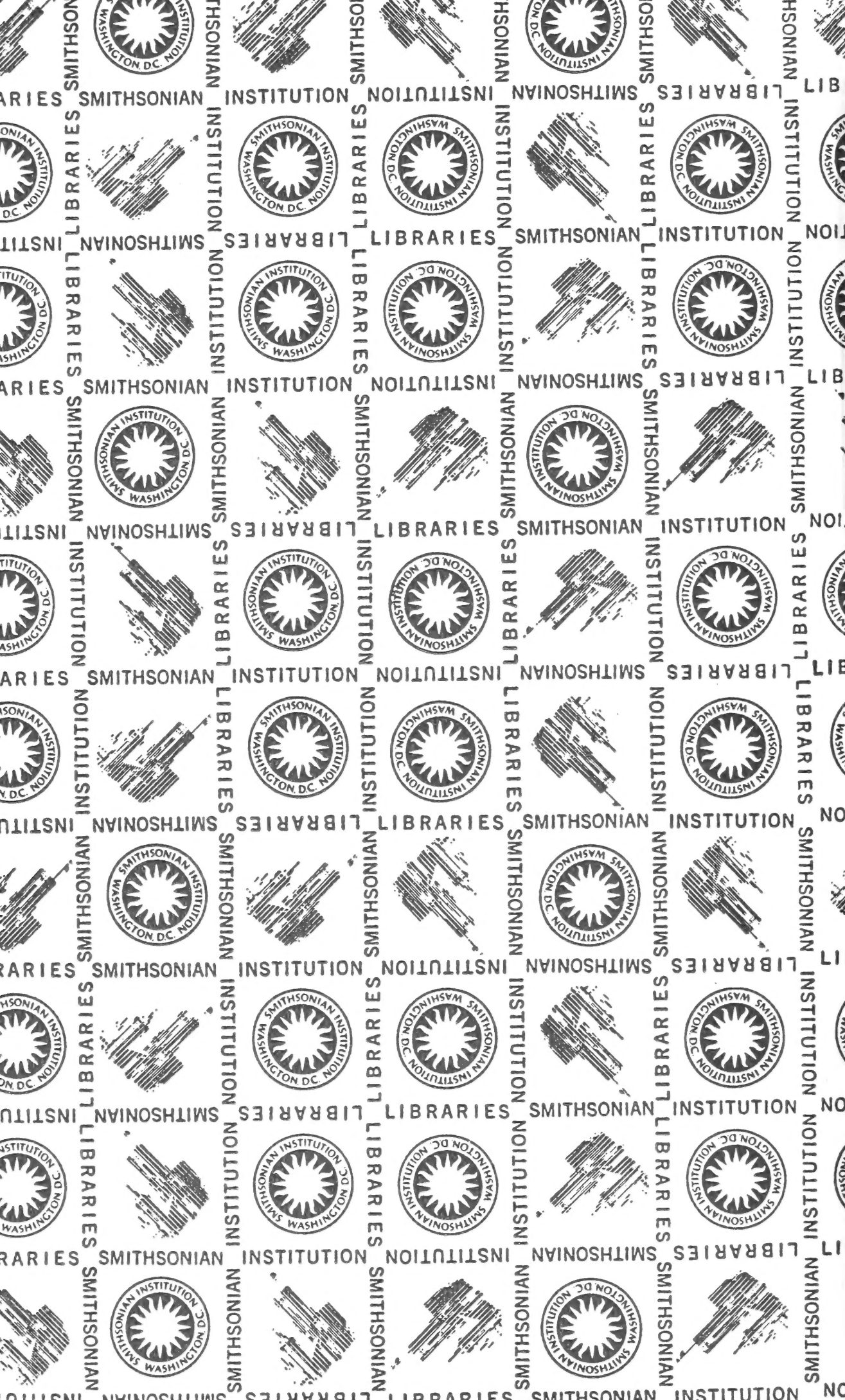
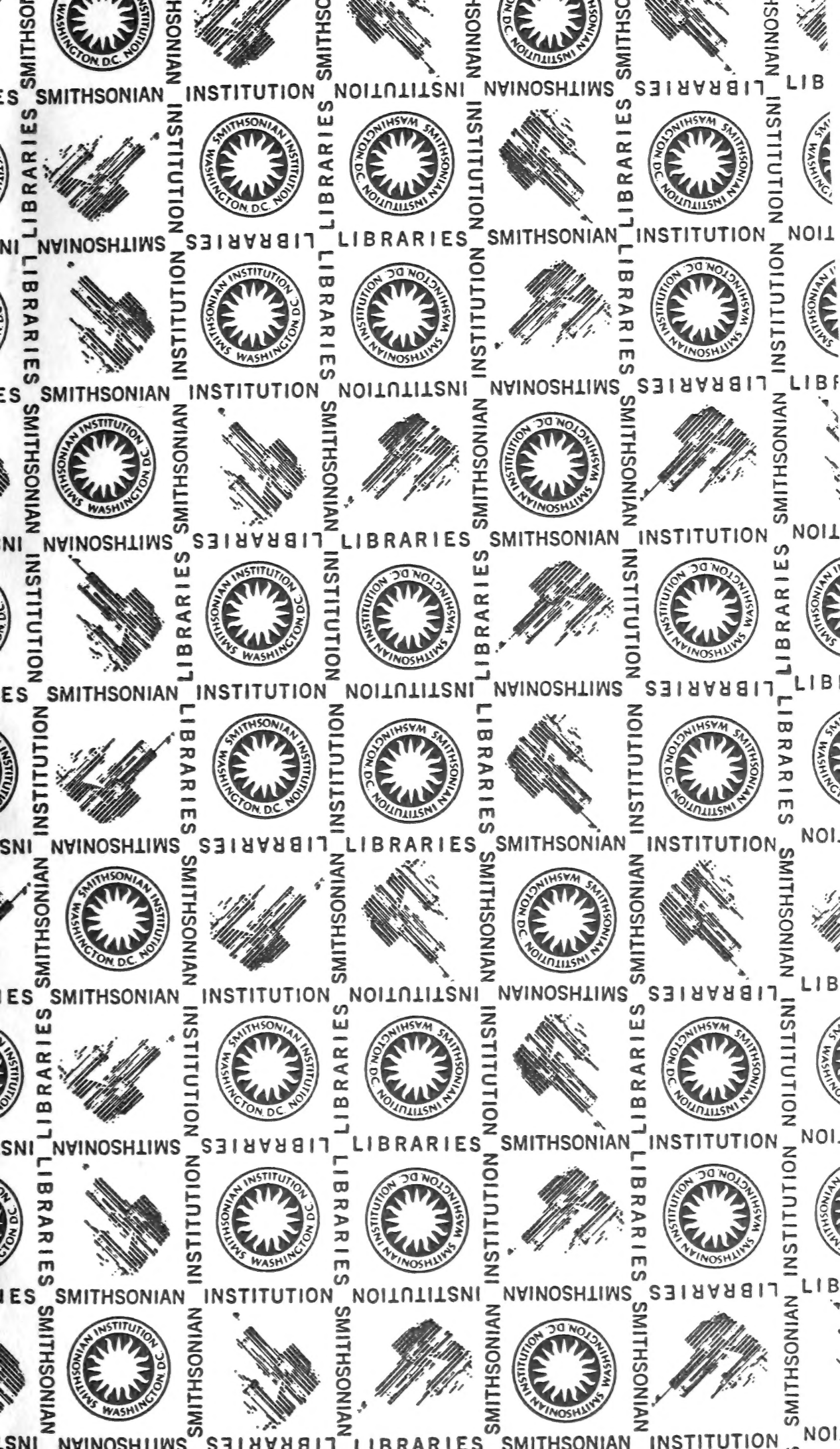

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Nr. 342—359

Schriftleiter:

Wolfgang Seeger

Stuttgart

1981—1982

Die Arbeiten Nr. 342 — 359 umfassen 334 Druckseiten und enthalten 32 Tafeln, 2 Karten, 269 Abbildungen und 8 Tabellen.

Bearbeitet wurden Teilgebiete folgender Taxa (Anzahl der Arbeiten in Klammern):

Botanik,
Zoologie, Mycophyta: Ascomycetes (darin: Flechten) (1)
Mollusca: Bivalvia (1)
Arachnida: Pseudoscorpionidea (1)
Crustacea: Isopoda (1)
Insecta: Ephemeroptera (2), Coleoptera (5), Hymenoptera (1), Diptera (3)
Aves: Passeres (darin: Fringillidae) (1)
Mammalia: Insectivora (darin: Soricidae) (1).

Schriftleitung:

Dr. Wolfgang Seeger,
Staatliches Museum für Naturkunde, Zweigstelle: Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Bestellung und Verkauf (auch von Einzelheften):

Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Schloss Rosenstein, D-7000 Stuttgart 1.

Gesamtherstellung:

Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, Postfach 1660, D-8530 Neustadt a. d. Aisch.

Inhalt [Contents]

Nr. 342 — 359

342 HUTTERER, R.: Nachweis der Spitzmaus *Crocidura roosevelti* für Tanzania. — [First record of the shrew *Crocidura roosevelti* from Tanzania.] 9 S., 3 Abb.; 1981.

343 SCHMALFUSS, H.: Die Isopoden der Nördlichen Sporaden (Ägäis). — [The isopods of the Northern Sporades (Aegaean).] 24 S., 38 Abb., 1 Tab.; 1981.

344 SCHAWALLER, W.: Eine neue troglobionte *Roncus*-Art und weitere Pseudoskorpione von den Nördlichen Sporaden (Ägäis) (Arachnida: Pseudoscorpionidea). — [A new troglobiontic species of *Roncus* and further pseudoscorpions from the Northern Sporades (Aegaean) (Arachnida: Pseudoscorpionidea).] 9 S., 10 Abb., 1 Tab.; 1981.

345 MALZACHER, P.: Beitrag zur Taxonomie europäischer *Siphlonurus*-Larven (*Ephemeroptera*, Insecta). — [Contribution to the taxonomy of European *Siphlonurus*-larvae (Ephemeroptera, Insecta).] 11 S., 29 Abb.; 1981.

346 HERTING, B.: Typenrevision einiger paläarktischer Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae) und Beschreibungen neuer Arten. — [Revision of the types of several palearctic Tachinidae (Diptera) and description of new species.] 21 S.; 1981.

347 SCHMALFUSS, H., C. STEIDEL & M. SCHLEGEL: Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin. Teil 1. — [The fauna of the Aegaean island of Santorin. Part 1.] 14 S., 6 Abb.; 1981.

348 GRIMM, R.: Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin. Teil 2 Tenebrionidae (Coleoptera). — [The fauna of the Aegaean island Santorin. Part 2 Tenebrionidae (Coleoptera).] 14 S., 7 Abb., 1 Tab.; 1981.

349 WIRTH, V.: Zur flechtenkundlichen Durchforschung Süddeutschlands und angrenzender Gebiete. — [Contributions to knowledge of the lichen flora and lichen vegetation of southern Germany and adjacent regions.] 19 S., 2 Abb., 2 Tab.; 1981.

350 KÖNIG, C.: Formenaufspaltung des Magellanzeisigs (*Carduelis magellanica*) im zentralen Andenraum. — [Contribution to the subspecific splitting of the Hooded Siskin (*Carduelis magellanica*) in central andean region.] 10 S., 5 Abb.; 1981.

351 SCHAWALLER, W.: Taxonomie und Faunistik der Gattung *Thanatophilus* (Coleoptera: Silphidae). — [Taxonomy and faunistics of the genus *Thanatophilus* (Coleoptera: Silphidae).] 21 S., 4 Taf.; 1981.

352 ESPAÑOL, F. & A. VIÑOLAS: Eine neue *Eurycaulus*-Art aus der algerischen Sahara (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrinae). — [A new species of *Eurycaulus* from the Algerian Sahara (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrinae).] 7 S., 12 Abb.; 1981.

353 SAVAZZI, E.: Shell sculpture and burrowing in the bivalves *Scapharca inaequivalvis* and *Acanthocardia tuberculata*. — [Schalenskulptur und Grabverhalten bei den Muscheln *Scapharca inaequivalvis* und *Acanthocardia tuberculata*.] 12 S., 5 Abb.; 1982.

354 Osten, T.: Vergleichend-funktionsmorphologische Untersuchungen der Kopfkapsel und der Mundwerkzeuge ausgewählter „Scolioidea" (Hymenoptera, Aculeata). — [The head and mouth in scolioid Hymenoptera; a study of form and function.] 60 S., 22 Taf., 2 Tab.; 1982.

355 Baehr, M.: Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin. Teil 3 Carabidae (Coleoptera). — [The fauna of the Aegaean island of Santorin. Part 3 Carabidae (Coleoptera).] 6 S., 1 Abb.; 1982.

356 Malzacher, P.: Eistrukturen europäischer Caenidae (Insecta, Ephemeroptera). — [The structure of European Caenidae eggs (Insecta, Ephemeroptera).] 15 S., 6 Taf., 2 Abb.; 1982.

357 Spencer, K. A.: Agromyzidae (Diptera) in Chile. — [Agromyzidae (Diptera) aus Chile.] 55 S., 118 Abb.; 1982.

358 Hering, B.: Beiträge zur Kenntnis der paläarktischen Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae), XVI. — [Contributions to the knowledge of palearctic Tachinidae (Dipt.), XVI.] 13 S.; 1982.

359 Schawaller, W.: Tenebrionidae aus dem Vorderen Orient I (Insecta, Coleoptera). — [Tenebionidae from the Middle East I (Insecta, Coleoptera).] 14 S., 31 Abb., 2 Karten, 1 Tab.; 1982.

3932
S1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 342	9 S.	Stuttgart, 1. 4. 1981

MAY 14 1982
LIBRARIES

Nachweis der Spitzmaus *Crocidura roosevelti* für Tanzania

First Record of the Shrew *Crocidura roosevelti* from Tanzania

Von Rainer Hutterer, Bonn

Mit 3 Abbildungen

Summary

Crocidura roosevelti (Heller, 1910) is recorded for the first time from Tanzania, and a survey of its geographic distribution is given. The species is related to *Crocidura somalica* and to the *C. dolichura*-species group.

Zusammenfassung

Die Spitzmaus *Crocidura roosevelti* (Heller, 1910) wird erstmals für Tanzania nachgewiesen und ihre Gesamtverbreitung diskutiert. Die Art weist Beziehungen zu *Crocidura somalica* und zu der *C. dolichura*-Artengruppe auf.

1. Einleitung

Afrika beherbergt eine ganze Reihe von Spitzmausarten, von denen bisher nur wenige Exemplare bekannt sind; daher ist wenig über ihre Morphologie, Verbreitung und Lebensweise bekannt. *Crocidura roosevelti* gehört zweifellos in diese Gruppe seltener Arten. Heller (1910) beschrieb sie nach einem Weibchen, das im Januar 1910 in Rhino Camp (02°58′N, 31°24′E) in Uganda gefangen worden war. Dieses Exemplar unterschied sich von anderen Arten der Gattung *Crocidura* durch einen sehr schmalen Hirnschädel und etwas kürzere Krallen; diese Merkmale veranlaßten Heller, eine neue Gattung *Heliosorex* zu schaffen. Unglücklicherweise wurde der einzige Schädel beim Fotografieren durch die herabfallende Kamera zertrümmert, so daß lange Zeit nur der Balg und die zuvor angefertigten Fotos vom Schädel zur Verfügung standen. Dennoch bezog schon Hollister (1918) *roosevelti* korrekt auf die Gattung *Crocidura*. Neues Material dieser Art wurde erst 53 Jahre nach der Beschreibung bekannt. Hayman (1963) meldete zwei Spitzmäuse aus Muíta, Angola (07°48′S, 21°27′E), die von Heim de Balsac als *Crocidura* aff. *roosevelti* determiniert worden waren. Alle

weiteren Informationen über die Art gehen auf die Arbeit von HEIM DE BALSAC & VERSCHUREN (1968) zurück. Dort wurden zum ersten Mal die Erkennungsmerkmale der Art klar beschrieben und Fundorte für drei weitere Länder Afrikas publiziert. Sieben *C. roosevelti* wurden am Wilibadi Fluß im Süden des Parc National de la Garamba, Zaire gefangen (zur Lage des Fundortes siehe die Karte in VERSCHUREN, 1957); ein weiteres Stück fing J. VERSCHUREN im Parc National de la Kagera, Rwanda. Ein Exemplar im Museum Paris aus Ouadda (08°09′N, 22°20′E) stellt den ersten und bisher einzigen Fund in der Zentralafrikanischen Republik dar. Damit war *C. roosevelti* aus fünf Ländern von jeweils nur einem Fundort bekannt. Ein zweites Exemplar aus Uganda (ohne Fundort) haben kürzlich VOGEL & KÖPCHEN (1978) in einer Materialliste erwähnt. Dieses Exemplar befindet sich in der Sammlung des Institut de zoologie et d'écologie animale, Lausanne, No. 140 der Sammlung. Nach freundlicher Auskunft von Herrn Prof. VOGEL wurde die Spitzmaus zwischen Oktober und Dezember 1972 in der Kraterregion des Queen Elizabeth National Park (heute Rwenzori National Park, 00°07′S, 29°54′E) gesammelt.

2. Material

Am 17. November 1976 fing der deutsche Ornithologe GERHARDT NIKOLAUS in der tanzanischen Provinz Tabora, 100 km südlich Mpanda, eine Spitzmaus, die ich 1980 als *Crocidura roosevelti* identifizierte. Dieser Nachweis für Tanzania erweitert das Verbreitungsgebiet der Art um ein gutes Stück nach Süden und stellt eine gewisse Verbindung zwischen den Vorkommen in Uganda, Rwanda, Zaire und dem bisher davon sehr weit entfernt gelegenen Fundort in Angola her. Das Tier aus Tanzania, ein adultes ♂, von dem der flache Balg und der Schädel vorliegen, befindet sich in der Säugetiersammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (Katalog-Nr. 24096) [1]).

3. Ergebnisse

G. NIKOLAUS nahm folgende Maße ab (alle Längenmaße in mm): Körperlänge 82, Schwanzlänge 69, Hinterfußlänge 15, Ohrlänge 6, Gewicht 9 g. Einige Schädelmaße seien angeführt: Condyloincisiv-Länge 20.7, Condylobasal-Länge 19.8, Schädelhöhe über den Bullae 6.0, zygomatische Breite 6.3, Interorbital-Breite 4.6, Länge der oberen Zahnreihe 8.7, Länge der Unterkieferzahnreihe 8.0, Mandibel-Länge ohne Incisivus 10.5, Koronoid-Höhe 4.6 mm. Die Zahnspitzen sind abgekaut. Die Farbe der Rückenhaare ist fahl zimtbraun, die der Bauchhaare silbergrau. Die Hinterfüße sind hell, der Schwanz deutlich zweifarbig, und zwar oberseits zimtbraun und unterseits weiß gefärbt. Der Schwanz hat nur wenige, kurze Vibrissen und erscheint auf den ersten Blick kahl.

Das Tier stimmt in den äußeren Merkmalen völlig mit den Angaben von HEIM DE BALSAC & VERSCHUREN (1968) überein. *Crocidura roosevelti* kann damit folgendermaßen gekennzeichnet werden: Eine kleine Spitzmaus mit einem langen Schwanz (75—80 % der Körperlänge), Schwanz mit nur wenigen, kurzen Vibrissen versehen, zweifarbig. Körperoberseite hell zimtbraun, Unterseite grauweiß.

---

[1]) Herrn Dr. F. DIETERLEN danke ich für die Ausleihe des Materials.

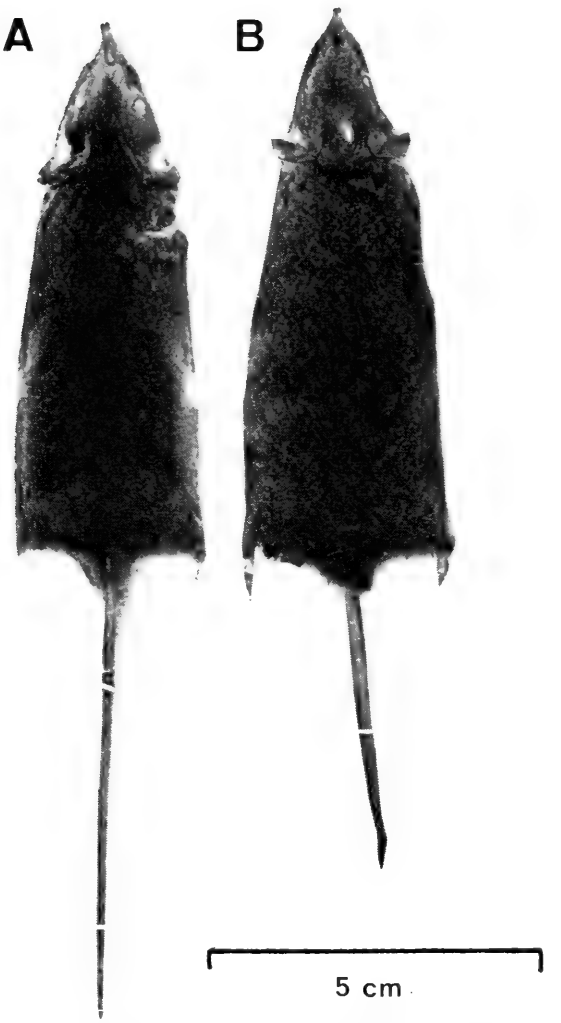
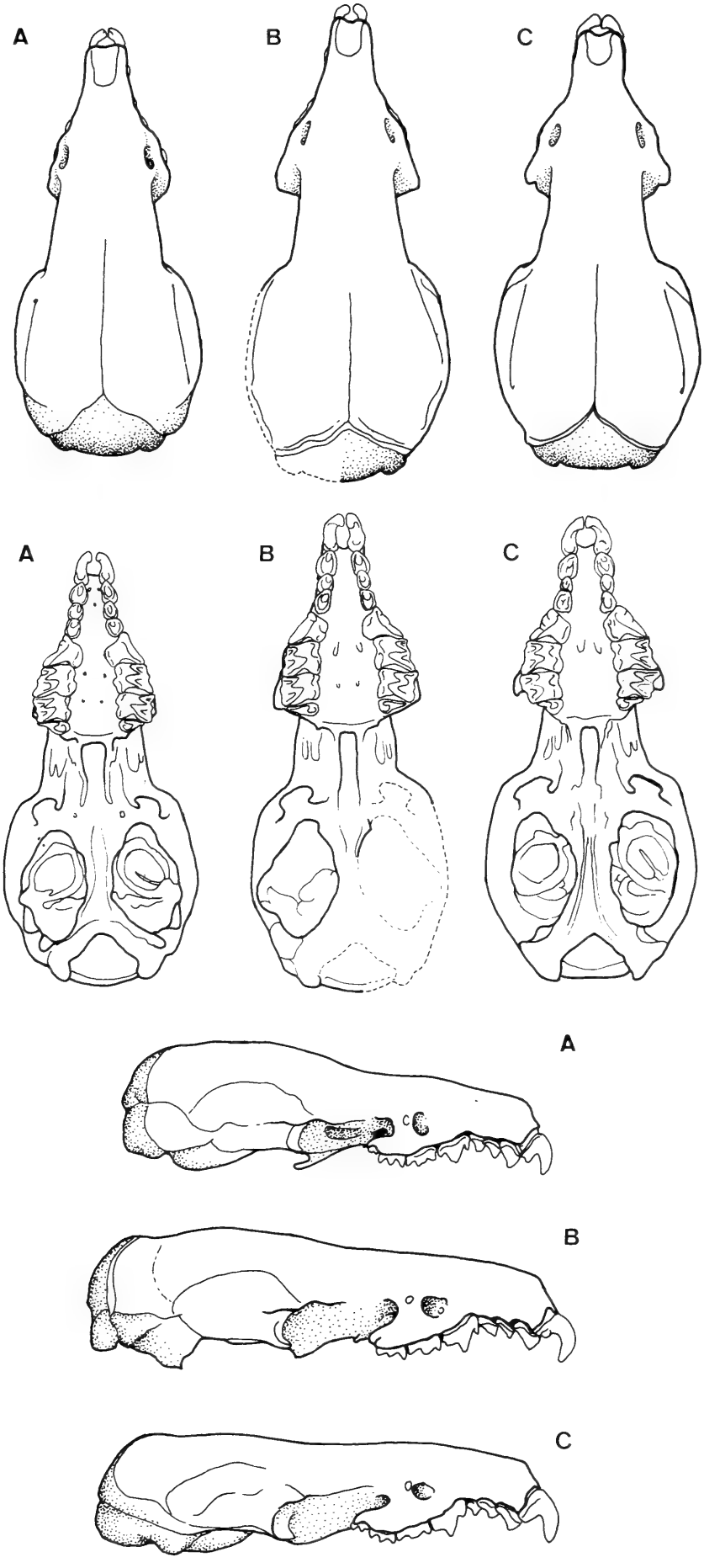


Abb. 1. Balgoberseiten. — A. *Crocidura roosevelti,* — B. *Crocidura somalica.*

Von der ostafrikanischen *Crocidura somalica* Thomas, 1895 unterscheidet sich *C. roosevelti* äußerlich nur durch den längeren, zweifarbigen, kahlen Schwanz und durch einen etwas rötlicheren Farbton, ansonsten sehen sich beide Arten täuschend ähnlich (Abb. 1).

Der Schädel von *C. roosevelti* ist langgestreckt und sehr zierlich gebaut. Die Langschädeligkeit ist bei Exemplar SMNS 24096 aus Tanzania nicht so stark ausgeprägt, wie das etwa auf der Abbildung in Heim de Balsac & Verschuren (1968: 34, Fig. 10) zu erkennen ist. Die Interorbitalregion ist eng und verläuft nahezu parallel. Die Bezahnung ist schwach; auffällig ist bei dem tanzanischen Schädel der obere Incisivus, der hakenförmig einwärts gekrümmt ist (Abb. 2). Das Schädeldach ist leicht aufgewölbt, dennoch verläuft das Schädelprofil recht geradlinig. Die gleichen Verhältnisse fand ich bei einem Schädel von *C. somalica* aus Äthiopien (SMNS 24093, bereits erwähnt in Hutterer 1981). So flach, wie Heim de Balsac (1966: 202) es für *somalica* darstellt (und von Kingdon 1974: 98 übernommen wurde), muß das Schädeldach nicht sein, wie das Exemplar aus Äthiopien (Abb. 2) zeigt.


A
B
C
A
B
C
A
B
C

4. Diskussion

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von *C. roosevelti* sind bisher ungeklärt. Heller (1910) äußert sich gar nicht dazu, betont aber durch Schaffung einer neuen Gattung den großen Abstand zu allen anderen *Crocidura* überhaupt. Heim de Balsac & Verschuren (1968) erwägen Beziehungen zu anderen rötlich oder gelblich gefärbten Arten Afrikas *(„lutrella, parvipes, sericea, hirta")* und schreiben dann: „Les caractères crâniens sus indiqués associés à ceux du pelage et de la queue individualisent assez bien cette Crocidure. Mais nous ne voyons pas de quelle autre espèce africaine elle doive se rapprocher particulièrement; de *C. hildegardae peut-être?*" Die letzte Frage wird von Kingdon (1974: 106) schon als Tatsache übernommen: „*Crocidura roosevelti* is only known from West Nile and is distinguished from *C. hildegardae* by having a longer tail and a greatly enlarged canine." Nach meiner Ansicht hat *C. roosevelti* mit *C. gracilipes* Peters, 1870 (mit *hildegardae* Thomas, 1904 als Synonym, vgl. Heim de Balsac & Meester 1977) überhaupt nichts zu tun. Der Schädel von *C. gracilipes* ist kurz, gedrungen und verkörpert einen ganz anderen Schädeltyp, wie er zum Beispiel auch bei *C. fumosa* Thomas, 1904 oder *C. luna* Dollman, 1910 ausgebildet ist.

4.1. Vergleich mit Nachbararten

Die Ähnlichkeit von *C. roosevelti* mit *C. somalica* wurde schon erwähnt; sie betrifft nicht nur die — vom Schwanz abgesehen — fast völlige Übereinstimmung des Äußeren, sondern auch die Form des Schädels und der Zähne. Abb. 2 zeigt beide zum Vergleich. *C. somalica* hat einen flacheren, kürzeren Schädel, in der Aufsicht ist die Hirnkapsel breiter als bei *roosevelti.* Der Schwanz von *C. somalica* ist kurz und dicht behaart, allerdings bei dem mir vorliegenden Exemplar aus Äthiopien nicht so dicht, wie es von Thomas (1895) als typisch angegeben wird. *Crocidura somalica* ist eine Wüsten- und Steppenform, von der nur wenige Exemplare aus Somalia und Äthiopien bekannt sind (Abb. 3). *Crocidura roosevelti* bewohnt dagegen die Savannen am Rande des zentralafrikanischen Regenwaldblockes. Der Regenwald selbst wird von einer anderen Art bewohnt, die in verschiedenen Merkmalen mit *roosevelti* übereinstimmt: *Crocidura dolichura* Peters, 1876. Diese Art hat einen mehr als körperlangen Schwanz, der völlig kahl ist. Ihr Schädel ist deutlich aufgewölbt, das Gebiß schwach und der Hirnschädel schmal (Abb. 2). Zur Artengruppe *C. dolichura* gehören zwei weitere Arten, die im Schädelbau ganz stark *C. roosevelti* ähneln: *Crocidura crenata* Brosset, Dubost et Heim de Balsac, 1965 und *Crocidura grassei* Brosset, Dubost et Heim de Balsac, 1965. Diese beiden Arten haben seitlich extrem abgeflachte Schädel, die dorsal leicht aufgewölbt sind; sie zeigen also das Merkmal, aufgrund dessen Heller die Gattung *Heliosorex* schuf. Auf diesen wichtigen Zusammenhang gehen Brosset, Dubost & Heim de Balsac (1965a, b) in ihren Beschreibungen gar nicht ein.

Es spricht also einiges dafür, daß die Arten der *C. dolichura*-Gruppe verwandt sind mit *C. roosevelti* und *C. somalica.* Die augenfälligen äußeren Unterschiede

Abb. 2. Oberschädel, Dorsal-, Ventral- und Lateral-Ansicht. — A. *Crocidura dolichura* (ZFMK 61155), — B. *Crocidura roosevelti* (SMNS 24096), — C. *Crocidura somalica* (SMNS 24093).

lassen sich meiner Ansicht nach ökologisch erklären, auch wenn über die Lebensweise dieser Arten bisher kaum etwas bekannt ist. *C. dolichura* hat als (kletternde?) Bewohnerin des Regenwaldes einen langen, kahlen Schwanz (wie viele baumlebende Nager), *C. roosevelti* als Savannenbewohnerin einen weniger langen, kurz behaarten Schwanz, und *C. somalica* als Wüstenbewohnerin einen kurzen, dicht behaarten Schwanz. Die Schädelform verändert sich von stark aufgewölbt *(dolichura)* über wenig aufgewölbt *(roosevelti)* zu deutlich abgeflacht *(somalica)*. Die Mehrzahl der Savannen und Wüsten bewohnenden Soriciden weist flache, stark verknöcherte Schädeldächer auf. Diese Arten rechnet KINGDON (1974) unter die „advanced *Crocidura*", diejenigen mit aufgewölbten Schädeln zu den „*Crocidura* of mixed features" und den „primitive *Crocidura*". Diese Einteilung hat sicher ihre Berechtigung, da ja die als primitiv angesehenen Gattungen der Soricidae *(Myosorex, Sylvisorex)* stark aufgewölbte Schädel haben. Wenn nun die hier hergestellten Beziehungen zwischen der *C. dolichura*-Gruppe und *C. roosevelti* und *C. somalica* ihre Berechtigung haben, so wäre zu fordern, daß der Ausgangspunkt für die Evolution dieser Arten der zentrale Regenwaldblock war und diese Gruppe mit dem Zurückweichen des Regenwaldes vor etwa 6000 Jahren (siehe dazu DELANY & HAPPOLD 1979) neue ökologische Nischen besetzte.

4.2. Beziehungen

Es ist hier nicht der Raum, eine Phylogenie der Gattung *Crocidura* zu entwerfen, doch soll kurz auf einige Arten hingewiesen werden, deren Merkmale Beziehungen zu *C. roosevelti* und *C. somalica* vermuten lassen.

Crocidura greenwoodi Heim de Balsac, 1966 ist ein Endemit Somalias und wahrscheinlich mit *C. somalica* verwandt. Die Art ist olivgrau gefärbt und hat einen längeren, weniger behaarten Schwanz als *somalica*, worin sie wiederum *C. roosevelti* ähnelt. Der Schädel ist flach (HEIM DE BALSAC 1966), aber der einzige Schädel, den ich bisher gesehen habe (British Museum, Natural History, BM 67.1102) ist weit weniger abgeflacht als der Typus. HEIM DE BALSAC (1966) zieht Vergleiche zu *C. sericea* Sundevall, 1843 und *C. hindei diana* Dollman, 1915.

Crocidura xantippe [2]) Osgood, 1910 ist bisher nur von wenigen Fundorten in Süd-Kenya und Nord-Tanzania bekannt (HEIM DE BALSAC & MEESTER 1977). In den Körpermaßen und Färbung ist die Art *C. roosevelti* sehr ähnlich, aber der Schädel ist größer und nach OSGOOD (1910) wie der von *C. fischeri* Pagenstecher, 1885 gebaut, d. h. er weist ein flaches, geradliniges Profil auf (vergleiche die Abbildung in PAGENSTECHER 1885: Farbtafel gegenüber S. 46). DOLLMAN (1915) und KINGDON (1974) rücken *xantippe* in die Nähe von *C. jacksoni* Thomas, 1904

---

[2]) Obwohl offensichtlich ein Schreib- oder Druckfehler vorliegt, muß die ursprüngliche Schreibweise *xantippe* nach den Internationalen Regeln für die zoologische Nomenklatur beibehalten werden. Wenn der von OSGOOD gegebene Name überhaupt einen Sinn hat, dann wurde er von XANTHIPPE, der Frau des griechischen Philosophen SOKRATES, abgeleitet. Sie galt als zanksüchtige und launenhafte Ehefrau. Möglicherweise hatte OSGOOD die Doppelbedeutung des englischen Wortes *shrew* (Spitzmaus) im Sinn, die in SHEAKESPEARES Schauspiel *„The Taming of the Shrew"* („Der Widerspenstigen Zähmung") zum Ausdruck kommt. Ob es sich so verhält, wird allerdings OSGOODS Geheimnis bleiben, da er mit keinem Wort die *derivatio nominis* erklärte.

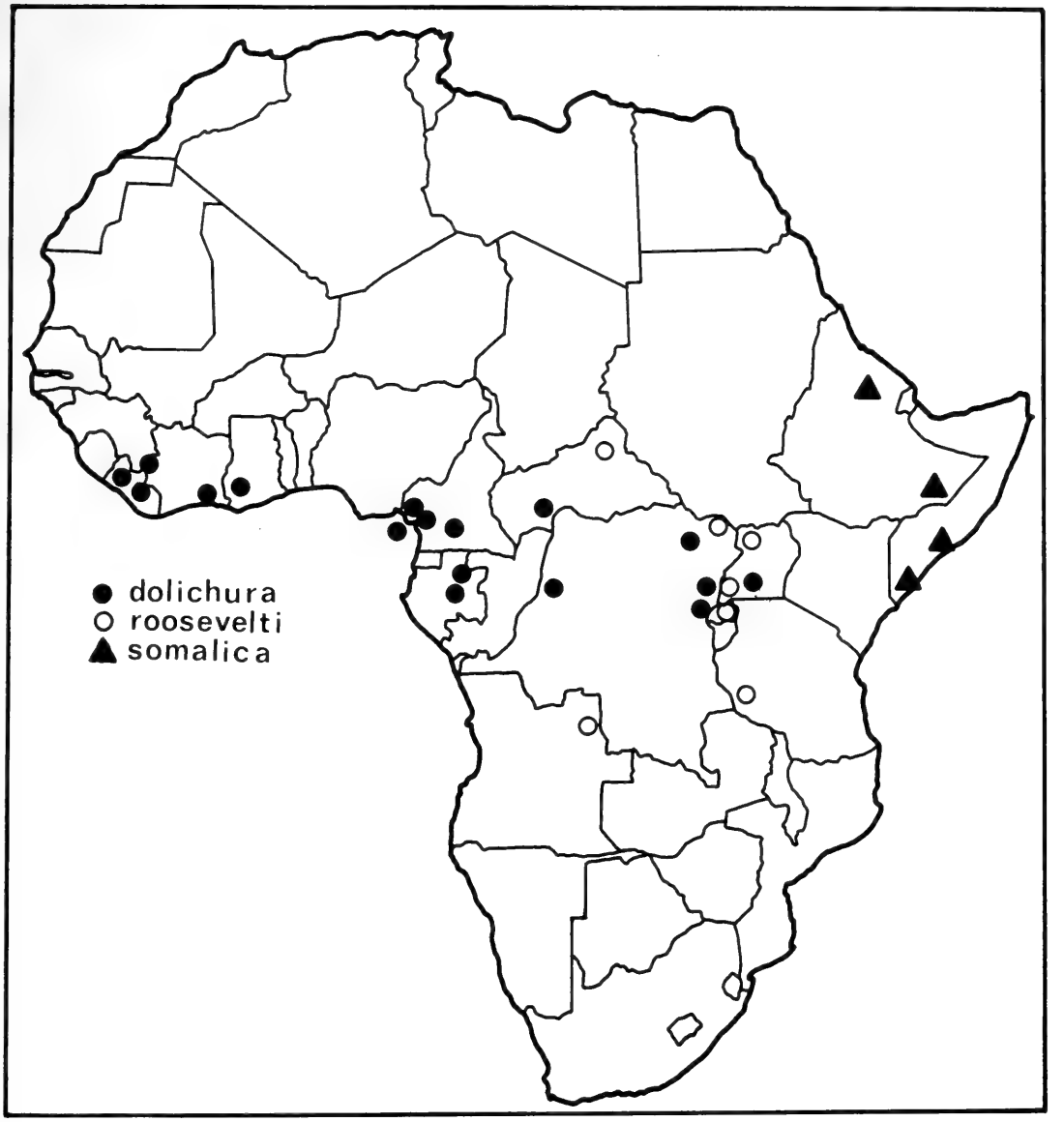


Abb. 3. Verbreitung von *Crocidura dolichura* (nach Angaben von Dieterlen & Heim de Balsac 1979, Heim de Balsac 1968, 1970, Heim de Balsac & Meester 1977, Kuhn 1965), von *Crocidura somalica* (Thomas 1895, Heim de Balsac 1966, Hutterer 1981), und von *Crocidura roosevelti* (nach den im Text erwähnten Quellen).

und *C. hirta* Peters, 1852; der genaue Status der Art ist unklar. *C. xantippe* ist älter (7. April 1910) als *C. roosevelti* (23. Dezember 1910).

Schließlich muß noch die Artengruppe *C. maurisca* (*maurisca* Thomas, 1904, *monax* Thomas, 1910, *littoralis* Heller, 1910) erwähnt werden. Heim de Balsac hat diese Arten wiederholt zur Artengruppe *C. dolichura* (sensu Dollman) gerechnet, stellte aber neuerdings (Dieterlen & Heim de Balsac 1979) ihre Eigenständigkeit heraus. Diese Gruppe umfaßt waldbewohnende Arten, die einen nackten Schwanz von mittlerer Länge („Crocidures à queue nue et de taille moyenne") besitzen. Sie sind sämtlich dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Im Bau des Schädels ähneln sie sehr der Artengruppe *C. dolichura*, aber der M^1 weist nach Heim de Balsac & Mein (1971) einen „metalophe", d. h. einen Verbin-

dungssteg zwischen dem Protoconus und Hypoconus auf (nicht immer deutlich ausgebildet). In diese Gruppe gehören möglicherweise auch die folgenden Arten: *C. buettikoferi* Jentink, 1888, *C. caliginea* Hollister, 1916, *C. congobelgica* Hollister, 1916, *C. kivuana* Heim de Balsac, 1968, *C. lanosa* Heim de Balsac, 1968, *C. latona* Hollister, 1916, *C. ludia* Hollister, 1916, *C. macowi* Dollman, 1915, *C. nigrofusca* Matschie, 1895 und *C. niobe* Thomas, 1906. Ein Teil dieser Arten weist durchaus gut behaarte Schwänze auf, so daß es nicht abwegig erscheint, Verbindungen zu der südafrikanischen schwarzen Spitzmaus *C. mariquensis* (A. Smith, 1849) zu ziehen, wie es DIPPENAAR (in HEIM DE BALSAC & MEESTER 1977) tut. Doch ist dies bisher nur eine Hypothese.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß *C. roosevelti* auf Grund ihrer Merkmale eine Brücke schlägt zwischen den „primitiven" Formen der Artengruppe *C. dolichura* einerseits und *C. somalica* als Vertreter der „fortgeschrittenen" Crociduren andererseits.

5. Literatur

BROSSET, A., DUBOST, G. & H. HEIM DE BALSAC (1965a): Une nouvelle espèce de *Crocidura* du Gabon. — Mammalia **29**: 268—274; Paris.

— (1965b): Mammifères inédits récoltés au Gabon. — Biol. Gabon. **1**: 147—174; Paris.

DELANY, M. J. & D. C. D. HAPPOLD (1979): Ecology of African mammals. 1—434; London & New York (Longman).

DIETERLEN, F. & H. HEIM DE BALSAC (1979): Zur Ökologie und Taxonomie der Spitzmäuse (Soricidae) des Kivu-Gebietes. — Säugetierkundl. Mitt. **27**: 241—287; München.

DOLLMAN, G. (1915): On the African shrews belonging to the genus *Crocidura*. — V. Ann. Mag. nat. Hist. (8) **16**: 357—380; London.

HAYMAN, R. W. (1963): Mammals from Angola, mainly from the Lunda district. — Publ. cult. Comp. Diamantes Angola **66**: 81—140; Lisboa.

HEIM DE BALSAC, H. (1966): Contribution à l'étude des Soricidae de Somalie. — Monitore zool. ital. (Suppl.) **74**: 196—220; Firenze.

— (1968): Contribution à l'étude des Soricidae de Fernando Po et du Cameroun. — Bonn. zool. Beitr. **19**: 15—42; Bonn.

— (1970): Contributions à la faune de la région de Yaoundé IV. — Nouvel aperçu sur la faune des Soricidae (Mammifères Insectivores). — Ann. Fac. Sc. Cameroun **1970**: 101—108; Douala.

HEIM DE BALSAC, H. & J. VERSCHUREN (1968): Exploration du Parc National de la Garamba. Mission H. DE SAEGER. No. 54: 1—50; Inst. Parcs National; Kinshasa.

HEIM DE BALSAC, H. & P. MEIN (1971): Les musaraignes momifiées des hypogées de Thebes. Existence d'un metalophe chez le Crocidurinae (sensu REPENNING). — Mammalia **35**: 220—244; Paris.

HEIM DE BALSAC, H. & J. MEESTER (1977): Order Insectivora. — *In:* J. MEESTER & H. W. SETZER (eds.): The mammals of Africa. An identification manual. **1**: 1—29; Washington.

HELLER, E. (1910): New species of insectivores from British East Africa, Uganda, and the Sudan. — Smiths. Misc. Coll. **56** (15): 1—8; Washington.

HOLLISTER, N. (1918): East African mammals in the United States National Museum. — Bull. U. S. natn. Mus. **99**: 1—194; Washington.

HUTTERER, R. (1981): Zur Systematik und Verbreitung der Soricidae Äthiopiens Mammalia; Insectivora). — Bonn. zool. Beitr. **31**: 217—247; Bonn.

KINGDON, J. (1974): East African mammals. An atlas of evolution in Africa (Insectivoras and bats) **2 A**: 1—341 + 50 pp.; London & New York.

KUHN, H.-J. (1965): A provisional check-list of the mammals of Liberia. — Senckenbergiana biol. **46**: 321—340; Frankfurt a. M.

OSGOOD, W. H. (1910): Further new mammals from British East Africa. — Field Mus. nat. Hist., zool. Ser. **10** (3): 15—21; Chicago.

PAGENSTECHER, [Vorname nicht zu ermitteln] (1885): Die von Dr. G. A. FISCHER auf der im Auftrage der geographischen Gesellschaft in Hamburg unternommenen Reise in das Massai-Land gesammelten Säugethiere. — Jb. Hamburg. wiss. Anst. **2**: 31—46; Hamburg.

THOMAS, O. (1895): Discriptions of five new African shrews. — Ann. Mag. nat. Hist. (6) **16**: 51—55; London.

VERSCHUREN, J. (1957): Exploration du Parc National de la Garamba. Mission H. DE SAEGER. No. 7: 1—473; Inst. Parcs National; Kinshasa.

VOGEL, P. & B. KÖPCHEN (1978): Besondere Haarstrukturen der Soricidae (Mammalia, Insectivora) und ihre taxonomische Deutung. — Zoomorphologie **89**: 47—56; Berlin & Heidelberg.

Anschrift des Verfassers:

Dr. RAINER HUTTERER, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150—164, D-5300 Bonn 1.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

MAY 14 1982
LIBRARIES

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 343	24 S.	Stuttgart, 1. 4. 1981

Die Isopoden der Nördlichen Sporaden (Ägäis)*)

The Isopods of the Northern Sporades (Aegaean)

Von Helmut Schmalfuss, Ludwigsburg

Mit 38 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

From the Northern Sporades, the group of islands between Skiáthos and Psathúra (Skíros is not included in the present survey) five species of isopods were hitherto known. Recent zoological exploration of these islands by zoologists from Frankfurt/Main and the author has yielded 30 species of terrestrial, litoral and fresh-water isopods. **Five** of these are **novae species:** *Alpioniscus giurensis, Graeconiscus liebegotti, Buddelundiella sporadica, Armadilloniscus aegaeus,* and *Paraschizidium graecum.* For the genera *Buddelundiella* and *Paraschizidium* these are the first records from Southeastern Europe. From 15 of the 18 visited islands no isopods have been known before.

Short ecological descriptions are given for the visited islands as well as an ecological and a zoogeographical synopsis of the treated species.

Zusammenfassung

Von den Nördlichen Sporaden, der Inselgruppe zwischen Skiáthos und Psathúra (Skíros wird hier nicht in die Betrachtung eingeschlossen) waren bisher fünf Isopoden-Arten bekannt. In jüngster Zeit durchgeführte zoologische Untersuchungen dieser Inseln durch Zoologen aus Frankfurt/Main und den Autor haben 30 Arten terrestrischer, marinlitoraler und limnischer Isopoden zutage gebracht. Darunter sind **fünf neue Arten,** die in der vorliegenden Publikation beschrieben werden: *Alpioniscus giurensis, Graeconiscus liebegotti, Buddelundiella sporadica, Armadilloniscus aegaeus* und *Paraschizidium graecum.* Für die Gattungen *Buddelundiella* und *Paraschizidium* sind dies die ersten Nachweise aus Südost-Europa. Von 15 der 18 besuchten Inseln waren bisher keine Isopoden bekannt.

In kurzen Beschreibungen werden die besuchten Inseln ökologisch skizziert, ein ökologischer und ein zoogeographischer Abriß der behandelten Arten ist angeschlossen.

*) Ursprünglich war eine Publikation dieser Arbeit in Senckenbergiana biologica geplant. Eine entsprechende Ankündigung findet sich bei SCHMALFUSS (1979b, S. 1, Fußnote).

Inhalt

I. Einleitung 2
II. Kurze ökologische Charakteristik der besuchten Inseln 3
III. Artenliste 6
IV. Ökologischer Abriß 21
V. Zoogeographischer Abriß 22
VI. Literatur 23

I. Einleitung

Die faunistische Erforschung der ägäischen Inseln kann trotz der vielen Sammelreisen, die Zoologen aus ganz Europa in den letzten 100 Jahren in diesem Gebiet durchgeführt haben, noch lange nicht als abgeschlossen gelten. Bei jeder Exkursion, bei der einiges Augenmerk auf Landisopoden gerichtet wird, kommen Insel-Neunachweise, Griechenland-Neunachweise oder gar neue Arten zutage. Ein besonders krasses Beispiel bietet die Tenebrioniden-Fauna der vielbesuchten Kykladen-Insel Santorin. Von dort waren bisher sechs Arten gemeldet (KÜHNELT 1965). Zwei entomologisch ausgerichtete Sammelreisen, 1978 und 1979 von einer Gruppe Tübinger Zoologen und dem Verfasser durchgeführt, förderten 27 Tenebrioniden-Arten zutage (GRIMM in litt.)!

Diese Tatbestände gebieten äußerste Vorsicht und Zurückhaltung bei zoogeographischen und ökologischen Schlußfolgerungen, die aufgrund der bisher bekannten Verbreitungsangaben gezogen werden.

Die Nördlichen Sporaden (hier im engeren Sinne die Inselgruppe zwischen Skiáthos und Psathúra, ausgenommen Skíros und dessen Randinseln) scheinen bezüglich ihrer faunistischen Erforschung besonders vernachlässigt worden zu sein. Bis vor kurzem war beispielsweise kein Skorpion von dieser Inselgruppe bekannt (KINZELBACH 1975), obwohl Vertreter der Gattung *Euscorpius* auf nahezu allen Inseln (mit Ausnahme kleiner Klippen) vorkommen. An Isopoden waren fünf Arten bekannt, und zwar nur von den Hauptinseln Skiáthos und Skópelos, sowie eine Art von der Insel Kíra Panagiá, von der mir heute 17 Arten vorliegen. Alle fünf früher gemeldeten Arten sind in dem hier untersuchten Material enthalten. Insgesamt wurden auf den im Folgenden genannten Forschungsreisen 29 terrestrische Isopoden-Arten (einschließlich Strandbewohner) und eine Süßwasser-Art aufgefunden. Darunter befinden sich fünf für die Wissenschaft neue Arten, zwei davon sind Gattungs-Erstnachweise für den Südbalkan. Dies sowie die Fülle von Erstnachweisen für die gesamte Inselgruppe und für einzelne Inseln rechtfertigt eine gesonderte Publikation dieser neuen Befunde. Die hier vorgelegte Arbeit kann als erster Nachtrag zu einer kürzlich erschienenen revidierten Check-list der griechischen Land-Isopoden (SCHMALFUSS 1979b) betrachtet werden. Bibliographie, Synonymie und Gesamtverbreitung der hier behandelten Arten können aus der Check-list ersehen werden; hier werden nur Literatur-Angaben gemacht, die sich auf die Nord-Sporaden beziehen.

Die bei weitem ertragreichste Welle der faunistischen Erforschung der Nördlichen Sporaden ist der Initiative und dem tätigen Einsatz von Herrn D. LIEBEGOTT (Frankfurt/M.) zu verdanken. Das Ehepaar LIEBEGOTT hat seit 1972 faunistische Sammelreisen in der genannten Inselgruppe durchgeführt. In den Jahren 1978 und 1979 wurden in Begleitung weiterer Frankfurter Zoologen ausgedehnte Untersuchungen auch der abgelegenen Randinseln unternommen. Bei der Reise im Mai 1979 hatte ich selbst die Gelegenheit, nahezu die gesamte Inselgruppe kennenzulernen und eigene Isopoden-Aufsammlungen zu machen. Nach diesen Sammelreisen kann die terrestrische Isopoden-Fauna der Nördlichen Sporaden als erfaßt gelten. Zwar werden sich für einzelne Inseln sicherlich noch Neunachweise führen lassen, da

nicht auf jeder Insel alle Biotope gleichartig intensiv untersucht wurden. Für den gesamten Archipel sind jedoch allenfalls noch zwei oder drei neue Arten zu erwarten (z.B. *Stenoniscus*).

Das hier behandelte Isopoden-Material befindet sich teilweise im Senckenberg-Museum in Frankfurt am Main (SMF), teilweise im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle Ludwigsburg (SMNS gefolgt von Isopoden-Sammlungs-Nr.).

Dem Ehepaar LIEBEGOTT sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt für die Möglichkeit, an der Reise im Frühjahr 1979 teilzunehmen und für die Unterkunft in ihrem Haus auf Skiáthos. Außerdem stellten sie und die Herren Dr. D. KOCK und Dipl.-Biol. M. TÜRKAY dankenswerterweise das von ihnen gesammelte Isopoden-Material für eine Auswertung zur Verfügung.

Ich möchte an dieser Stelle kurz auf die Schreibweise der griechischen Namen eingehen. Es wird hier eine phonetische Umschreibung der griechischen Wörter verwendet, wobei zu beachten ist, daß *g* vor *i* und *e* wie *j* und *th* bzw. *d* als stimmloser bzw. stimmhafter Reibelaut (entsprechend dem englischen th) gesprochen werden. Die im Griechischen sehr unregelmäßige Betonung wird durch einen Akzent (′) angegeben. Es wird außerdem die in der heutigen gesprochenen Volkssprache übliche Form des Namens verwendet, z.B. Pipéri statt des veralteten Pipérion.

II. Kurze ökologische Charakteristik der besuchten Inseln

Im Folgenden werden kurze Beschreibungen der von mir besuchten Inseln gegeben, da solche in der bisherigen biologischen Literatur fehlen. Insbesondere bezüglich der Gehölzflora zeigen sich zwischen den einzelnen Inseln zum Teil gravierende Unterschiede.

Die auf den jeweiligen Inseln vorgefundenen Isopoden-Arten sind aus Tab. 1 ersichtlich[1]). Listen anderer gesammelter und determinierter Tirgruppen werden bei Herrn D. LIEBEGOTT (Walther-vom-Rath-Str. 1, D-6000 Frankfurt/Main) aufbewahrt, falls sie nicht unmittelbar zur Publikation vorgesehen sind.

Die hier behandelten Inseln werden in der Hauptsache von kretazischen Massenkalken gebildet, gelegentlich treten metamorphe Schichten zutage. Eine Ausnahme bildet die nördlichste Insel Psathúra, die vulkanischen Ursprungs ist.

Vorweg sei kurz auf einige herpetologische Zufallsbeobachtungen eingegangen, da diese Gruppe als Predatoren möglicherweise eine nicht unbedeutende Rolle für die Gesamtbiologie der Land-Isopoden spielt. Die beiden häufigsten Squamaten sind die Eidechse *Podarcis erhardi* und der Gecko *Cyrtodactylus kotschyi*. *Podarcis erhardi* wurde außer auf Skiáthos (wo sie offenbar fehlt, vgl. GRUBER & SCHULTZE-WESTRUM 1971) und der Klippe Polírichos (auf der keinerlei terrestrisches Leben angetroffen wurde) auf allen besuchten Inseln beobachtet. *Cyrtodactylus kotschyi* wurde auf folgenden Inseln nachgewiesen: Gáidaros, Adélfi, Kórakas, Skántzura, Kíra Panagiá, Psathúra, Giúra. Das nach BUCHHOLZ & SCHULTZE-WESTRUM (1964: 135) gehäufte Vorkommen von *Vipera ammodytes* auf den beiden Inseln Adélfi und Adelfópulo konnte durch Beobachtungen auf beiden Inseln bestätigt werden. Auf Skántzura wurde außerdem eine nicht näher bestimmte Natter beobachtet; von dieser Insel sind nach BUCHHOLZ & SCHULTZE-WESTRUM (1964) noch keine Schlangen bekannt.

---

[1]) Die in der Tabelle zusätzlich aufgeführte Insel Skópelos und Peristéra und die Fußnote 2 erwähnte Insel Tsunkriá habe ich nicht besucht und daher bei den Inselbeschreibungen ausgeklammert.

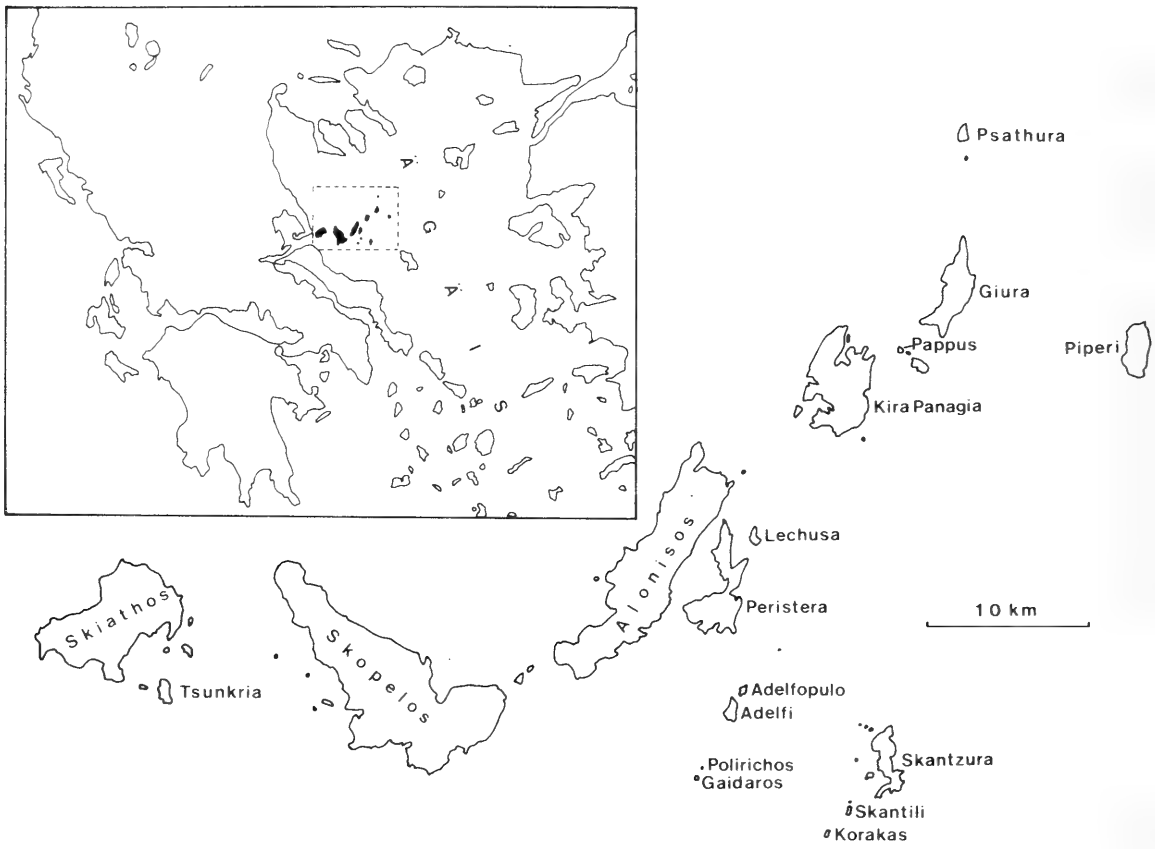


Abb. 1. Übersichtskarte und Detailkarte der behandelten Inselgruppe. Die Insel Skíros und deren Randinseln wurden in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt. Es sind nur die Inseln benannt, von denen Isopoden-Aufsammlungen vorliegen.

1. *Skiáthos:* Höchste Erhebung 427 m. Diese festlands-nächste Insel der Nord-Sporaden zeigt auch bezüglich ihrer Vegetation ausgesprochen festländische Züge. Die besuchten Teile der Insel sind mit Olivenhainen, Kiefernwäldern, Obstgärten und Pinienhainen bedeckt. Kleine strandnahe Bereiche weisen eine wohlentwickelte mannshohe *Arbutus*-Macchie auf. Nur auf dieser Insel gibt es perennierende Gräben und sumpfige Wiesen.

2. *Alónisos:* Höchste Erhebung 485 m. Sehr viel trockener als Skiáthos. Der flachere Süden der Insel ist zum größten Teil Kulturland (Felder, eingestreute Olivenhaine). An steileren Stellen finden sich Macchie und schüttere Kiefernwäldchen.

3. und 4. *Gaidarónisia:* Zwei kleine Inselchen S der Adélfi-Inseln. Die größere, *Gáidaros,* ist ca. 100 m lang und 13 m hoch. Auf dieser Insel wurden sieben Arten von Landpflanzen vorgefunden: *Capparis spinosa, Brassica cretica, Frankenia hirsuta, Allium* sp., eine Leguminose, eine Umbellifere, eine Chenopodiacee; auffällig war das völlige Fehlen von Gramineen. Um ein Beispiel für ein überschaubares Kleininsel-Ökosystem zu geben, seien hier auch die vorgefundenen tierischen Bewohner genannt: vier Isopoden-Arten (aus Tab. 1 ersichtlich), ein Pseudoskorpion (SCHAWALLER 1981), die Chilopoden *Scolopendra* sp. und *Scutigera* sp., die Tenebrioniden *Tentyria rotundata* und *Dendarus messianus* (det. SCHAWALLER), die Eidechse *Podarcis erhardi,* der Gecko *Cyrtodactylus kotschyi* und einige brütende Silbermöwen; Spinnen, Milben und Collembolen wurden nicht erfaßt.

Die kleinere der beiden Inseln, die ungeschützt N Gáidaros liegende Klippe *Polírichos,* ist ca. 50 m lang und 5 m hoch und wies keinerlei terrestrisches Leben auf, selbst die Strandassel *Ligia* fehlte.

5. und 6. *Adélfi-Inseln:* Zwei steile, mit schütterer Macchie bestandene Inseln, die größere (*Adélfi*) ca. 3 km lang und ca. 180 m hoch, die kleinere (*Adelfópulo*) ca. 1,5 km lang und 154 m hoch. Beide Inseln werden von Ziegen beweidet. Neben der stark verbissenen Kümmer-Macchie (*Pistacia lentiscus,* Zistrosen, Ginster) gibt es auf der größeren Insel in den oberen Lagen einen bis 3 m hohen und völlig undurchdringlichen Erdbeerbaum-Bestand. Als

Tabelle 1. Liste der auf den behandelten Inseln (Nördliche Sporaden ohne Skíros) aufgefundenen Isopoden-Arten.

	Skiáthos (1)	Skópelos	Alónisos (2)	Gáidaros (3)	Polírichos (4)	Adélfi (5)	Adelfópulo (6)	Kórakas (7)	Skantíli (8)	Skántzura (9)	Peristéra	Lechúsa (10)	Kíra Panagiá (11)	Pappús(12)	Giúra (13)	Psathúra (14)	Pipéri (15)
Sphaeroma serratum (Fabricius 1787)	+												+				
Asellus aquaticus (Linnaeus 1758)	+																
Tylos latreillei Audouin 1825	+										+		+				
Ligia italica Fabricius 1798	+			+			+	+			+		+				
Ligidium sp.	+																
Alpioniscus giurensis **n. sp.**															+		
Graeconiscus liebegotti **n. sp.**															+		
Buddelundiella sporadica **n. sp.**															+		
Halophiloscia couchi (Kinahan 1858)	+			+													
Stenophiloscia zosterae Verhoeff 1928	+												+				
Chaetophiloscia cellaria (Dollfus 1884)												+	+	+			
Chaetophiloscia elongata (Dollfus 1884)	+		+										+				
Armadilloniscus aegaeus **n. sp.**													+				
Platyarthrus hoffmannseggi Brandt 1833													+				
Platyarthrus schoebli Budde-Lund 1885								+				+	+			+	
Agabiformis lentus (Budde-Lund 1885)										+			+				
Leptotrichus naupliensis (Verhoeff 1901)										+							
Porcellio laevis Latreille 1804										+							
Porcellio lamellatus Uljanin 1875				+									+				
Porcellio obsoletus Budde-Lund 1885	+									+							
Porcellionides myrmecophilus (Stein 1859)	+																
Porcellionides pruinosus (Brandt 1833)	+	+	+							+	+		+				
Armadillidium aegaeum Strouhal 1929			+	+				+		+		+	+	+	+		
Armadillidium marmoratum Strouhal 1929													+				
Armadillidium scyrium Strouhal 1929						+			+			+	+			+	+
Armadillidium vulgare (Latreille 1804)	+	+	+							+	+		+		+	+	
Paraschizidium graecum **n. sp.**												+					
Orthometopon phaleronense (Verhoeff 1901)		+											+				+
Trachelipus aegaeus (Verhoeff 1907)			+							+					+		+
Trachelipus squamuliger (Verhoeff 1907)	+																

Besonderheit ist das gehäufte Vorkommen von *Vipera ammodytes* auf beiden Inseln zu erwähnen, weswegen beim Aufsammeln von Bodenfauna eine gewisse Vorsicht am Platze ist.

7. *Kórakas:* Höchster Punkt 23 m. Zur Zeit unseres Besuches (19. V. 1979) gab es keine Ziegen auf der Insel. Kümmerliche Pistazien-Macchie, gut entwickelte krautige Vegetation.

8. *Skantíli:* Höchster Punkt 85 m. Von Ziegen beweidet, stark verbissene Pistazien-Macchie, große Silbermöwen-Kolonie. (Keine Korallen-Möwen! Auf der gesamten Exkursion durch die Nord-Sporaden wurde gleichfalls kein einziges Exemplar dieser Art gesichtet.)

9. *Skántzura:* Höchster Punkt 107 m. Dicht mit mannshoher Macchien-Vegetation bestanden, die überall von Phönizischem Wacholder (*Juniperus phoenicea*) durchsetzt ist, der auf allen übrigen besuchten Inseln fehlt. Die Insel wird von einer Familie bewohnt, die die zahlreichen Ziegen betreut. Bei dem kleinen Gehöft befindet sich ein möglicherweise ganzjähriger Wassertümpel. Von dieser Insel sind 272 Pflanzenarten nachgewiesen (GUSTAFSSON & SNOGERUP 1974).

10. *Lechúsa:* Höchster Punkt 125 m. Von Ziegen beweidet, stark verbissene Pistazien-Macchie mit baumförmigen Stecheichen, die zum Teil richtige Wäldchen bilden.

11. *Kíra Panagiá:* Höchster Erhebung 305 m. Die mit Ausnahme eines Mönches und eines Ziegenhirten unbewohnte Insel ist mit dichter Erdbeerbaum-Macchie bestanden, mit eingestreuten baumförmigen Stecheichen und Olivenbäumen.

12. *Pappús* (zwischen Kíra Panagiá und Giúra): Höchster Punkt 18 m, ca. 200 m lang, mit kleiner Kapelle. Keine Ziegen, jedoch von Kaninchen besiedelt. Die Vegetation besteht aus einigen keine geschlossenen Bestände bildenden Macchiensträuchern (*Pistacia lentiscus* u. a.) und einer gut entwickelten krautigen Komponente (Umbelliferen, Disteln, Wegerich, *Allium*).

13. Giúra: Höchste Erhebung 570 m. Die überall sehr steile Insel wird von Wildziegen und Schafen beweidet. Die Vegetation besteht an den exponierten S-Hängen aus niederer Macchie (Pistazien, Euphorbien), an den N-Hängen finden sich waldförmige Stecheichenbestände. Eine ca. 100 m tiefe Tropfsteinhöhle beherbergt die einzigen echten Troglobionten, die bisher auf den Nord-Sporaden aufgefunden wurden: einen Pseudoskorpion *Roncus* (*Parablothrus*) *liebegotti* n. sp. (SCHAWALLER 1981) und drei neue Isopodenarten der Gattungen *Alpioniscus, Graeconiscus* und *Buddelundiella,* die in der vorliegenden Publikation beschrieben werden. Außerdem fanden sich im Höhleninneren der troglophile Isopode *Trachelipus aegaeus* und der Skorpion *Euscorpius carpathicus mesotrichus.*

14. *Psathúra:* Höchster Punkt 14 m. Von Leuchtturmwärtern bewohnt. Die flache Insel besteht im Gegensatz zu den übrigen Nord-Sporaden aus vulkanischen Tuffen und ist mit einer dichten Macchie bedeckt, die im Süden der Insel übermannshohe Bestände aus wilden Oliven, Pistazien, Myrrthe, Geißblatt u. a. bildet. Es befinden sich keine Ziegen auf der Insel, sie wird jedoch von einer dichten Kaninchen-Population bevölkert.

15. *Pipéri:* Höchster Punkt 350 m. Die ringsum steil ins Meer abfallende Insel ist größtenteils mit Kiefernwald bestanden, durchsetzt von Macchien-Beständen mit Pistazien und Stecheichen. Auf dem Plateau steht ein kleines Klostergehöft, das zur Zeit nicht bewohnt ist, außerdem gibt es eine ganzjährig wasserführende Quelle. Zur Zeit unseres Besuches am 23. V. 1979 waren keine Ziegen auf der Insel, jedoch trieben sich zwei Maultiere auf dem Plateau herum. Nördlich des Klosters stehen drei große Bäume von *Quercus macrolepis.*

III. Artenliste[2])

Sphaeromatidae

Sphaeroma serratum (Fabricius 1787)

Material: Skiáthos, Mandráki-Bucht, steiniger Strand, 4 Ex. (SMNS 1108, SMF 9036), 16. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, steiniger Strand, 1 Ex. (SMNS 1101), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Da die Art an steinigen Stränden direkt an der Wasserlinie und auch oberhalb derselben vorkommt, wird sie hier in die Betrachtung mit eingeschlossen.

Asellidae

Asellus aquaticus (Linnaeus 1758)

Material: Skiáthos, Achila-Bach, in Resttümpeln, 14 Ex. (SMF 9012), 15. VII. 1978, leg. TÜRKAY. — Skiáthos, Trúllos, sumpfiger Bach, 9 Ex. (SMNS 1106), 5. V. 1979, leg. LIEBEGOTT.

Süßwasserbewohner.

---

[2]) Inzwischen liegt auch eine Isopoden-Aufsammlung von der Insel Tsunkriá (SE Skiáthos) vor (leg. LIEBEGOTT 30. V. 1980), die folgende Arten enthält: *Chaetophiloscia elongata, Porcellionides pruinosus, Armadillidium vulgare, Trachelipus squamuliger.*

Tylidae

Tylos latreillei Audouin 1825

Material: Skiáthos, Mandráki-Bucht, steiniger Strand, 1 Ex. (SMNS 1108), 16. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Peristéra, Vasilikós-Bucht, Litoral, 13 Ex. (SMNS 1088, SMF 9003), 8. VII. 1978, leg. TÜRKAY. — Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, steiniger Strand, 3 Ex. (SMNS 1101), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Ligiidae

Ligia italica Fabricius 1798

Material: Skiáthos, Mandráki-Bucht, steiniger Strand, 2 Ex. (SMNS 1108), 16. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Gáidaros, 2 Ex. (SMNS 1104), 18. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Adelfópulo, 1 Ex. (SMNS 1116), 18. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Kórakas, 1 Ex. (SMNS 1105), 19. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Peristéra, Vasilikós-Bucht, Litoral, 8 Ex. (SMNS 1088, SMF 9004), 8. VII. 1979, leg. TÜRKAY. — Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, steiniger Strand, 1 Ex. (SMNS 1101), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Die Art wurde, mit Ausnahme der Klippe Polírichos, auf allen von mir besuchten Inseln festgestellt. Auf der Klippe Polírichos, auf der Landpflanzen und Landtiere völlig fehlen, fand sich kein einziges *Ligia*-Exemplar, obwohl strukturierter Fels mit vielen Spalten und kleine Spritzwasserpfützen vorhanden waren, während auf dem ca. 500 m entfernt liegenden Inselchen Gáidaros, auf dem einige terrestrische Pflanzen und Tiere vorkommen, *Ligia* in Scharen angetroffen wurde. Diese Verhältnisse zeigen, daß *Ligia italica* im Mittelmeer, entgegen verbreiteter Vorstellungen, ihre Nahrung wohl größtenteils aus dem terrestrischen und nicht aus dem marinen Bereich bezieht und somit dem terrestrischen System zuzuordnen ist. Andere *Ligia*-Arten, z.B. *L. oceanica* von der europäischen Atlantik-Küste, leben dagegen von marinem Aufwuchs in der Gezeitenzone, die im Mittelmeer fehlt.

Ligidium sp.

Material: Skiáthos, Achila-Bach, ausgetrocknetes Bachbett, 1 ♀ (SMF 9009), 10. VII. 1978, leg. TÜRKAY.

Aufgrund des Geschlechtes und des ramponierten Zustandes des einzigen Exemplares kann keine eindeutige artliche Zuordnung erfolgen. Es ist wahrscheinlich, daß es sich dabei um *L. beieri* handelt, das vom gegenüberliegenden Festland aus dem Pilion-Gebirge bekannt ist, außerdem stimmt die Form des Pleopoden-Exopoditen II mit derjenigen des *beieri*-♀ überein (vgl. SCHMALFUSS 1979: 8, Abb. 20).

Trichoniscidae

Alpioniscus giurensis **n. sp.** (Abb. 2—6)

Holotypus: Giúra, Zyklopenhöhle, ♂ (SMF), 5. VII. 1978, leg. KOCK.
Paratypen: Giúra, Zyklopenhöhle, 1 ♂ (SMNS T 27), 5. VII. 1978, leg. KOCK; ibid., 1 ♀ ohne Marsupium (SMF 8992), 5. VII. 1978, leg. TÜRKAY.

Diagnose: Pleopoden-Exopodit I ♂ distal mit zwei Einschnitten, Endopodit I ♂ ebenso lang wie Exopodit, mit Haarbüschel am Endfortsatz.

Beschreibung:
Körperlänge: ♂ 4,0 mm, ♀ 4.5 mm.
Färbung: weiß, völlig pigmentlos.
Tergale Kutikularstrukturen: Querreihen von kräftigen Höckerchen auf Cephalothorax und Pereontergiten wie bei den anderen Arten der Gattung, auf dem Cephalothorax 3—4 unregelmäßige Reihen, auf Pereontergit I drei Querreihen, auf Pereontergit II—VII jeweils deren zwei. Pleontergite und Telson glatt.

Pereopod VII: Beim ♂ Merus proximal mit Höckerfortsatz (Abb. 2).
Pleopoden ♂: Exopodit I (Abb. 3) wie bei *A. epigani* Vandel 1959 und *A. henroti* Vandel 1964 distal mit zwei Einschnitten, in der Form von den beiden genannten Arten verschieden. Endopodit I (Abb. 4) im Gegensatz zu dem von *epigani* und *henroti* ebenso lang wie Exopodit I und mit Haarbüschel an dem langen Endfortsatz. Exopodit II und Endopodit II (Abb. 5, 6) ähnlich wie bei den übrigen griechischen *Alpioniscus*-Arten gebaut.

Beziehungen: Drei weitere, ebenfalls höhlenbewohnende *Alpioniscus*-Arten sind aus Griechenland bekannt: *vejdovskyi* (Frankenberger 1939) aus Mazedonien, *epigani* vom Parnass (Delfi) und *henroti* von der Peloponnes. Die neue Art hat mit den beiden Arten *epigani* und *henroti* die beiden Einschnitte am Pleopoden-Exopodit I gemeinsam, unterscheidet sich von diesen jedoch durch die Form des Fortsatzes am Meropodit VII, die Form des Pleopoden-Exopoditen I sowie die Länge und Behaarung des Pleopoden-Endopoditen I. Die Arten *epigani, henroti* und *giurensis* n. sp. bilden eine nächstverwandte Gruppe, die durch die Synapomorphie des distal eingeschnittenen Pleopoden-Exopoditen I ♂ ausgewiesen ist. Welche Arten dieser Dreier-Gruppe Schwesterarten sind, läßt sich aus den Darstellungen in der Literatur nicht erschließen.

Graeconiscus liebegotti **n. sp.** (Abb. 7 —17)

Holotypus: Giúra, Zyklopenhöhle, ♂ (SMNS T 30), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.
Paratypen: Giúra, Zyklopenhöhle, 2 ♂♂ (SMNS T 32, SMF 8993), 5. VII. 1978, leg. KOCK; ibid., 34 Ex. (SMNS T 31, SMF 8994), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.
Derivatio nominis: Die Art ist nach Herrn D. LIEBEGOTT (Frankfurt/Main) benannt, durch dessen Initiative und eigene Sammeltätigkeit erstmals eine umfassende faunistische Erforschung der Nördlichen Sporaden eingeleitet wurde.

Diagnose: Kopf mit vier flachen Höckern, kein Stirnhöcker. Pereontergite jederseits mit einer paramedianen Rippenreihe und einer weiteren angedeuteten Höckerreihe. Pleontergit III mit einem einfachen Höcker.

Beschreibung:
Körperlänge: maximal 4.5 mm (♀).
Färbung: weiß, völlig pigmentlos.
Tergitstrukturen: Auf den Pereontergiten jederseits eine Reihe wohlentwickelter paramedianer Rippen (Abb. 7), lateral davon eine Reihe angedeuteter Höcker. Auf dem Pleontergit III ein kräftiger einfacher Höcker (Abb. 10). Tergite mit wabenförmiger Mikrostruktur (zur Funktion der Rippen und der Mikrostruktur SCHMALFUSS 1977 und 1978).
Cephalothorax: Oberkopf mit einem vorderen Doppelhöcker und zwei hinteren Seitenhöckern (Abb. 8, 9). Augen fehlen gänzlich.
Telson: trapezförmig, siehe Abb. 10.
Antenne: s. Abb. 11, 12, distales Glied des Antennenstammes beim ♀ schlanker. Geißel dreigliedrig, distal mit langem Borstenbüschel.
Pereopoden: Pereopod I ♂ s. Abb. 13, kein Geschlechtsdimorphismus. Pereopod VII medial mit vier Borsten (Abb. 14, 15), Carpus beim ♂ kürzer und dicker.
Pleopoden ♂: Exopodit I fallbeilförmig (Abb. 16) wie bei anderen Haplophthalminen. Endopodit I s. Abb. 17.
Uropoden: s. Abb. 10, Endopodit in situ kürzer als Exopodit.

Beziehungen: Die Art wird mit Vorbehalt zur Gattung *Graeconiscus* Strouhal 1940 gestellt. Von dieser Gattung waren bis jetzt drei Arten (zwei von Korfu und eine aus dem Epirus) bekannt, und zwar nur nach weiblichen Exemplaren. Als gattungsdiagnostisches Merkmal, das *Graeconiscus* von *Cyphoniscellus* Verhoeff 1900 unterscheidet, gilt ein vorderer Stirnhöcker, der bei der neuen Art fehlt. Solange von

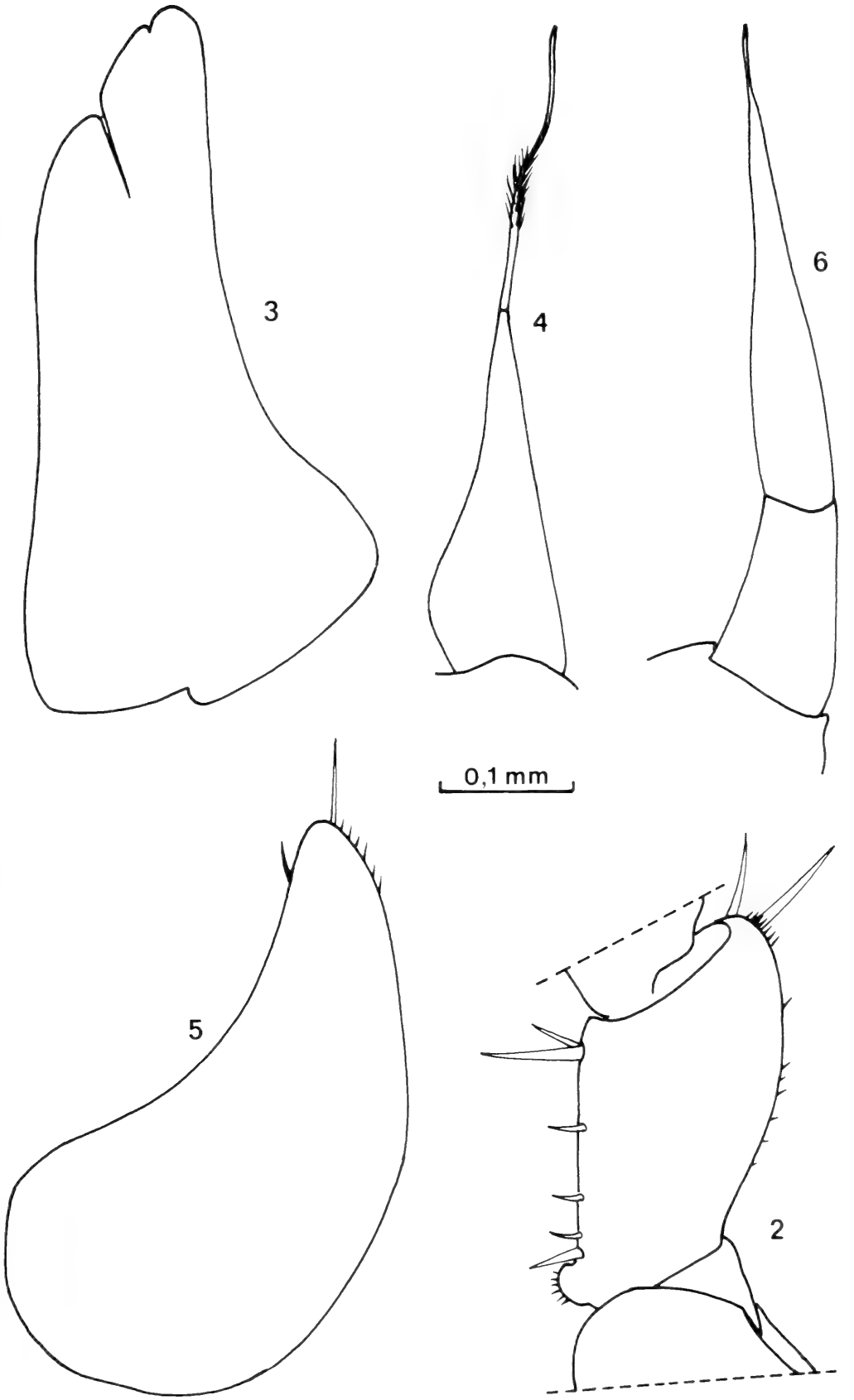


Abb. 2—6. *Alpioniscus giurensis* **n. sp.**, ♂, Holotypus. — 2. Merus VII; — 3. Pleopoden-Exopodit I; — 4. Pleopoden-Endopodit I; — 5. Pleopoden-Exopodit II; — 6. Pleopoden-Endopodit II.

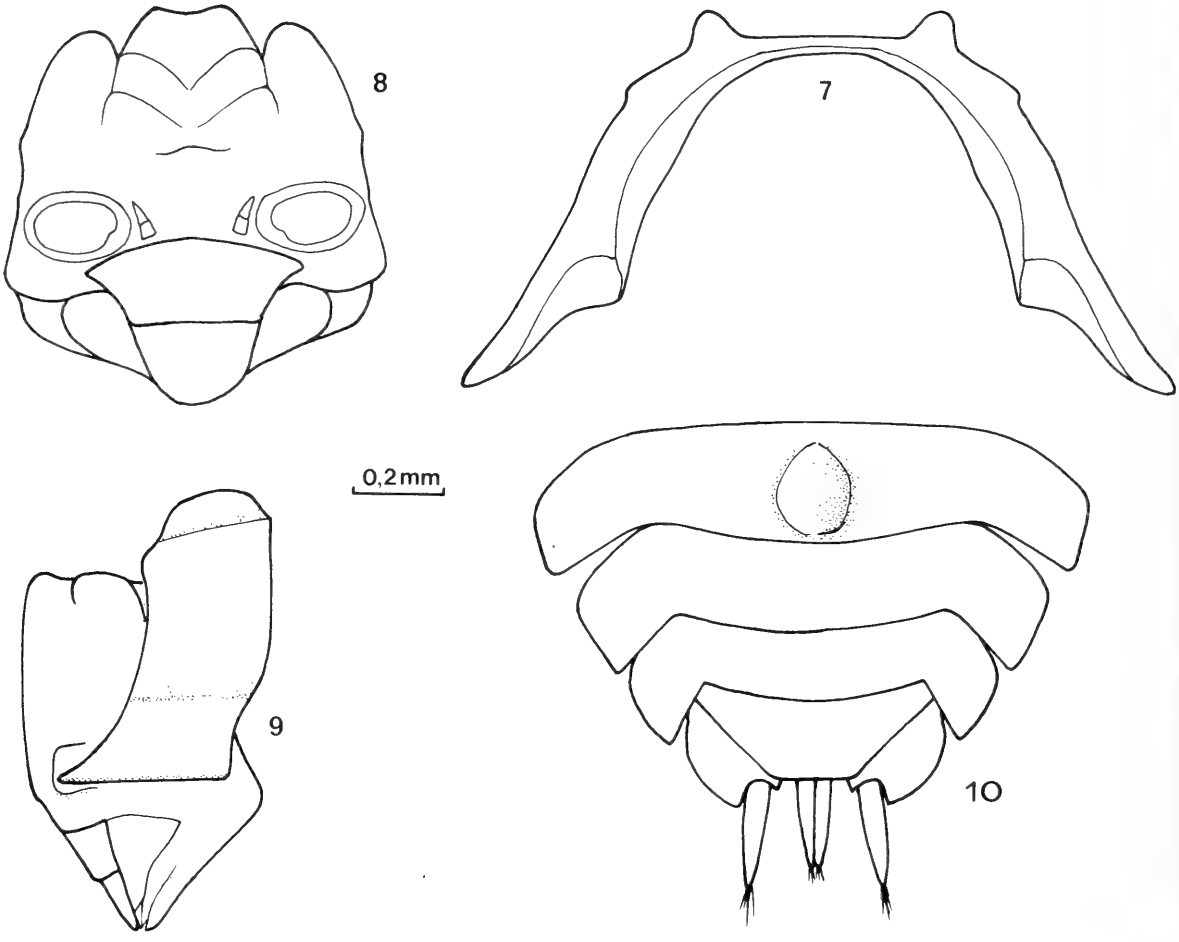


Abb. 7—10. *Graeconiscus liebegotti* **n. sp.** — 7. ♀, Pereontergit III von vorne; — 8. ♀, Kopf von vorne; — 9. ♀, Kopf und Pereontergit I von der Seite; — 10. ♀, Pleon von dorsal.

den übrigen *Graeconiscus*-Arten keine ♂♂ vorliegen, sind keine näheren Angaben über die verwandtschaftlichen Beziehungen von *G. liebegotti* n. sp. möglich.

Ökologie: Die vom Autor gesammelten Tiere wurden am Grunde der ca. 100 m tiefen Tropfsteinhöhle von Giúra in feuchtem Substrat unter Steinen gefunden, zusammen mit den Isopoden *Buddelundiella sporadica* n. sp. und *Trachelipus aegaeus.*

Buddelundiella sporadica **n. sp.** (Abb. 18—23)

Holotypus: Giúra, Zyklopenhöhle, ♂ (SMNS T 33), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Diagnose: Spitze des Pleopoden-Endopoditen I geringelt. Pereontergite jederseits mit vier Rippen, keine Mittelrippe. Pleon ohne Rippen. Carpus VII auf der Innenseite mit großem Höckerfortsatz.

Beschreibung:

Das einzige Exemplar ist 1.0 mm lang und 0.4 mm breit. Die ausdifferenzierten Sexualmerkmale zeigen, daß es sich hierbei um ein erwachsenes ♂ handelt. Somit ist *B. sporadica* die kleinste bisher bekannte *Buddelundiella*-Art und damit der kleinste Landisopode überhaupt.

Färbung: weiß, völlig pigmentlos.

Tergitstrukturen: Pereontergite jederseits mit vier Rippen. Pleontergite und Telson ohne Höcker.

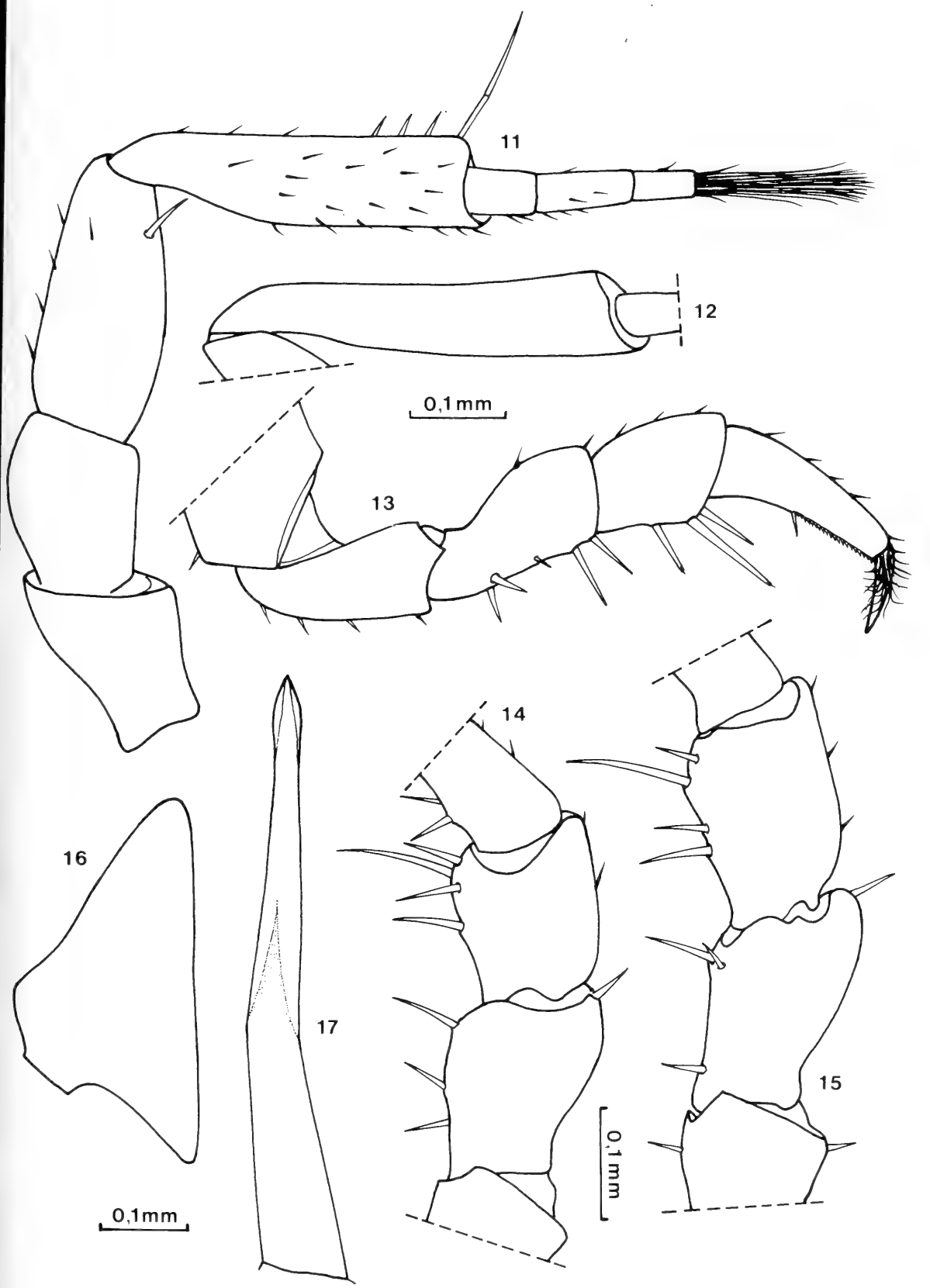


Abb. 11—17. *Graeconiscus liebegotti* **n. sp.** — 11. ♂ (Holotypus), Antenne; — 12. ♀, distales Glied des Antennenstammes, Beborstung weggelassen; — 13. ♂ (Holotypus), Pereopod I; — 14. ♂ (Holotypus), Merus und Carpus von Pereopod VII; — 15. ♀, Merus und Carpus von Pereopod VII; — 16. ♂ (Holotypus), Pleopoden-Exopodit I; — 17. ♂ (Holotypus), Pleopoden-Endopodit I.

Cephalothorax (Abb. 18): Sehr ähnlich dem von *B. cataractae* Verhoeff 1930, mit Crista supra-antennalis und in der Mitte unterbrochener Crista frontalis (vgl. PALMEN 1948: 4, Abb. 1). Augen fehlen völlig. Kopfhinterrand mit sechs flachen Höckern, im vorderen Bereich des Oberkopfes zwei flache Höcker.
Pereon: Tergite I und III von frontal s. Abb. 19 und 20.
Pleon: Segment III ohne Epimeren wie bei den übrigen *Buddelundiella*-Arten.
Telson: trapezförmig.
Antenne: siehe Abb. 18, wie bei *B. cataractae.*
Pereopoden: Pereopod VII ♂ s. Abb. 21, Carpus auf der Innenseite mit auffallendem Höckerfortsatz.
Pleopoden: Pleopod I s. Abb. 22, Exopodit sehr klein, Spitze des Endopoditen geringelt wie bei den übrigen *Buddelundiella*-Arten.
Uropoden (Abb. 23): Exopodit und Endopodit in situ gleichlang, mit sehr langen Terminalborsten.

Beziehungen: Soweit aus der Literatur ersichtlich, besitzen die Arten *armata* Silvestri 1897 und *franciscoliana* Brian 1953 ebenfalls einen medianen Höcker am Carpus VII ♂, während dieser z.B. bei *cataractae* fehlt (PALMEN 1948: 20). *B. franciscoliana* ist die einzige bisher beschriebene *Buddelundiella*-Art, die wie *sporadica* auf dem Pereontergit I jederseits vier Rippen besitzt. Falls es sich hierbei um ein homologes Merkmal handelt, ist *franciscoliana* aus Ligurien (ebenfalls höhlenbewohnend) die nächste Verwandte von *sporadica.*

Noch ein Wort zur Familien-Systematik. Die Gattung *Buddelundiella* wird hier als zur Unterfamilie Haplophthalminae gehörig betrachtet. Die Familie Buddelundiellidae anderer Autoren mit den Gattungen *Buddelundiella* und *Buchnerillo* wird aus folgenden Gründen nicht anerkannt: Bei diesen beiden Gattungen handelt es sich um Haplophthalminen, die das Kugelungsvermögen erworben haben. Sie stellen aber keine Schwestergruppe zu den übrigen Haplophthalminen dar, da sie wahrscheinlich mit einigen Haplophthalminen-Gattungen (z.B. *Haplophthalmus*) näher verwandt sind als mit anderen. Dies wird auch von anderen Autoren betont (z.B. PALMEN 1948). Für eine phylogenetische Systematik bedeutet das, daß entweder das gesamte Taxon Haplophthalminae in verschiedene monophyletische Gruppen aufgespalten werden muß, die dann gleichwertig als Familien neben der Familie Buddelundiellidae stehen würden, oder daß die Gattungen *Buddelundiella* und *Buchnerillo* zu den Haplophthalminae gestellt werden. Aus verschiedenen praktischen und theoretischen Gründen, auf die an anderer Stelle näher eingegangen wird, ist es sinnvoller, von der letzteren Möglichkeit Gebrauch zu machen.

Verbreitung: Die hier beschriebene Art ist der erste Nachweis der Gattung auf dem S-Balkan. Zehn der bisher beschriebenen 12 *Buddelundiella*-Arten kommen nur in NW-Italien und SE-Frankreich vor, eine Art wird aus Rumänien gemeldet, während *B. cataractae* aus Mallorca, Korsika, S-Frankreich, SW-Deutschland, Finnland, der Tschechoslowakei, Dalmatien und Georgien (USSR, s. BORUTZKY 1973) bekannt wurde (z.T. sicher synanthrop verschleppt). *„Buddelundiella" revasi* Borutzky 1973 aus Georgien gehört nicht in diese Gattung.

Halophilosciidae

Halophiloscia couchi (Kinahan 1858)

Material: Skiáthos, Mandráki-Bucht, steiniger Strand, 6 Ex. (SMNS 1108, SMF 9035), 16. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Gáidaros, 4 Ex. (SMNS 1104), 18. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

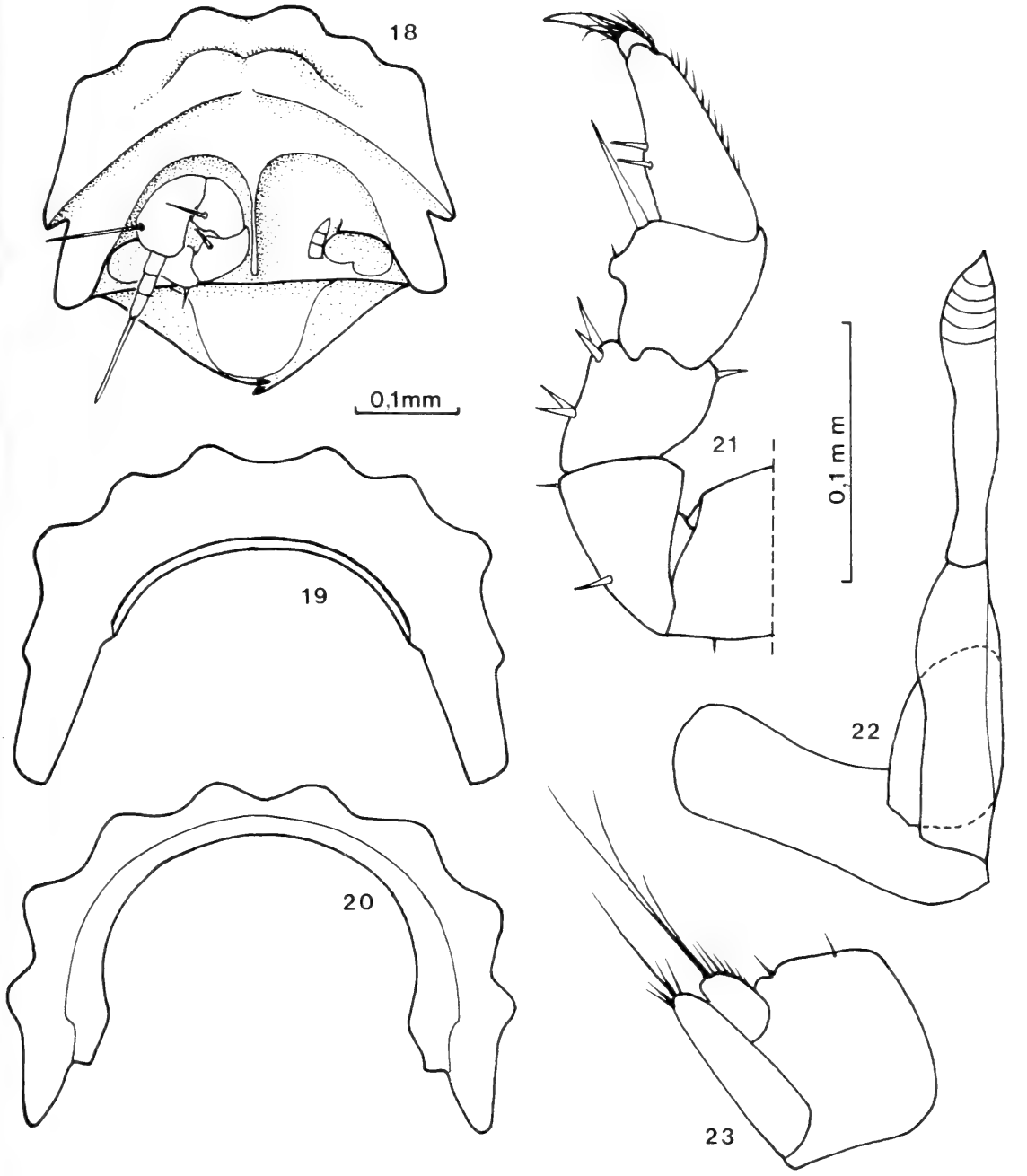


Abb. 18—23. *Buddelundiella sporadica* **n. sp.**, ♂, Holotypus. — 18. Kopf von frontal, linke Antenne entfernt; — 19. Pereontergit I von frontal; — 20. Pereontergit III von frontal; — 21. Pereopod VII; — 22. Pleopod I; — 23. Uropod von ventral.

Stenophiloscia zosterae Verhoeff 1928

Material: ? Skiáthos, Mandráki-Bucht, steiniger Strand, 1 ♀ (SMNS 1108), 16. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, steiniger Strand, 1 ♂ (SMNS 1101), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Der Fund von Skiáthos bedarf der Bestätigung, da ♀♀ dieser Gattung artlich nicht zu bestimmen sind.

Philosciidae

Chaetophiloscia cellaria (Dollfus 1884)

Material: Lechúsa, Stecheichenwäldchen, 1 ♀ (SMNS 1117), 26. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, 1 ♀ (SMF 9031), 2. VII. 1978, leg. KOCK; ibid., Macchie, 1 ♀ (SMNS 1102), 22. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Pappús, in der Kapelle, 1 ♂, 1 ♀ (SMNS 1110), 24. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Ch. magnopunctata (Strouhal 1929) und *Ch. pseudocellaria* (Arcangeli 1934) werden hier als konspezifisch mit *Ch. cellaria* betrachtet.

Chaetophiloscia elongata (Dollfus 1884)

Material: Skiáthos, Trúlos, Wiese an Bach, 2 Ex. (SMNS 1123), 14. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Alónisos, Kulturland oberhalb des Hafenortes Patitíri, an Quelle, 6 Ex. (SMNS 1109, 1129, SMF 9037), 17. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS. — Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, Macchie mit Bäumen, 10 Ex. (SMNS 1102), 22. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Scyphacidae

Armadilloniscus aegaeus **n. sp.** (Abb. 24—30)

Holotypus: Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, verschmutzter steiniger Strand, ♂ (SMNS T 28), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.
Paratypen: Fundort wie Holotypus, 1 ♂, 6 ♀♀, alle ♀♀ mit Eiern im Marsupium (SMNS T 29, SMF 8995), 25. V. 1979, leg. SCMALFUSS.

Diagnose: Uropoden-Endopodite in situ kürzer als Exopodite. Pleontergite I—III jederseits mit einem Höcker. Pereontergite jederseits mit drei Höckern, Oberkopf mit sechs Höckern.

Beschreibung:
Körperlänge: ♂ maximal 4.3 mm lang, ♀ maximal 5.0 mm lang.
Färbung: weiß, Epimeren und Fleckenreihen auf den Tergiten violettbräunlich pigmentiert.
Tergitstrukturen: Alle Pereontergite jederseits mit drei spitzen Höckern. Ploentergite I—III jederseits mit einem Höcker. Tergithöcker bei den größeren ♀♀ viel schwächer als bei den ♂♂ (vergleiche Abb. 25 und 26).
Cephalothorax (Abb. 24): Oberkopf mit zwei vorderen und vier hinteren Höckern.
Pereon: Tergit I von dorsal siehe Abb. 24, Tergit II von frontal s. Abb. 25 (♂) und Abb. 26 (♀). Beim ♀ sind die Tergite flacher und breiter.
Pleon: wie bei den übrigen *Armadilloniscus*-Arten mit ausgeprägten Epimeren (vgl. Abb. 27).
Telson (Abb. 27): Seiten leicht konkav eingebuchtet, Spitze schmal abgerundet.
Pereopoden: kein Geschlechtsdimorphismus, Pereopod VII ♂ s. Abb. 28.
Pleopoden: Exopodit I ♂ und Endopodit I ♂ s. Abb. 29 und 30.
Uropoden (Abb. 27): Endopodit in situ etwas kürzer als Exopodit.

Beziehungen: Die dürftigen Beschreibungen der übrigen Arten von *Armadilloniscus* erlauben keine Aussage über die verwandtschaftlichen Beziehungen der hier beschriebenen Art. Von den sieben bisher beschriebenen altweltlichen Arten (Übersicht siehe SCHMÖLZER 1965: 132, eine weitere Art bei FERRARA 1974) unterscheidet sich die neue Art durch den Besitz von nur drei gut entwickelten Höckern auf allen Pereontergiten.

Ökologie: Die Tiere wurden an einem verschmutzten steinigen Sandstrand nur einige Zentimeter über der Wasserlinie unter Steinen gefunden.

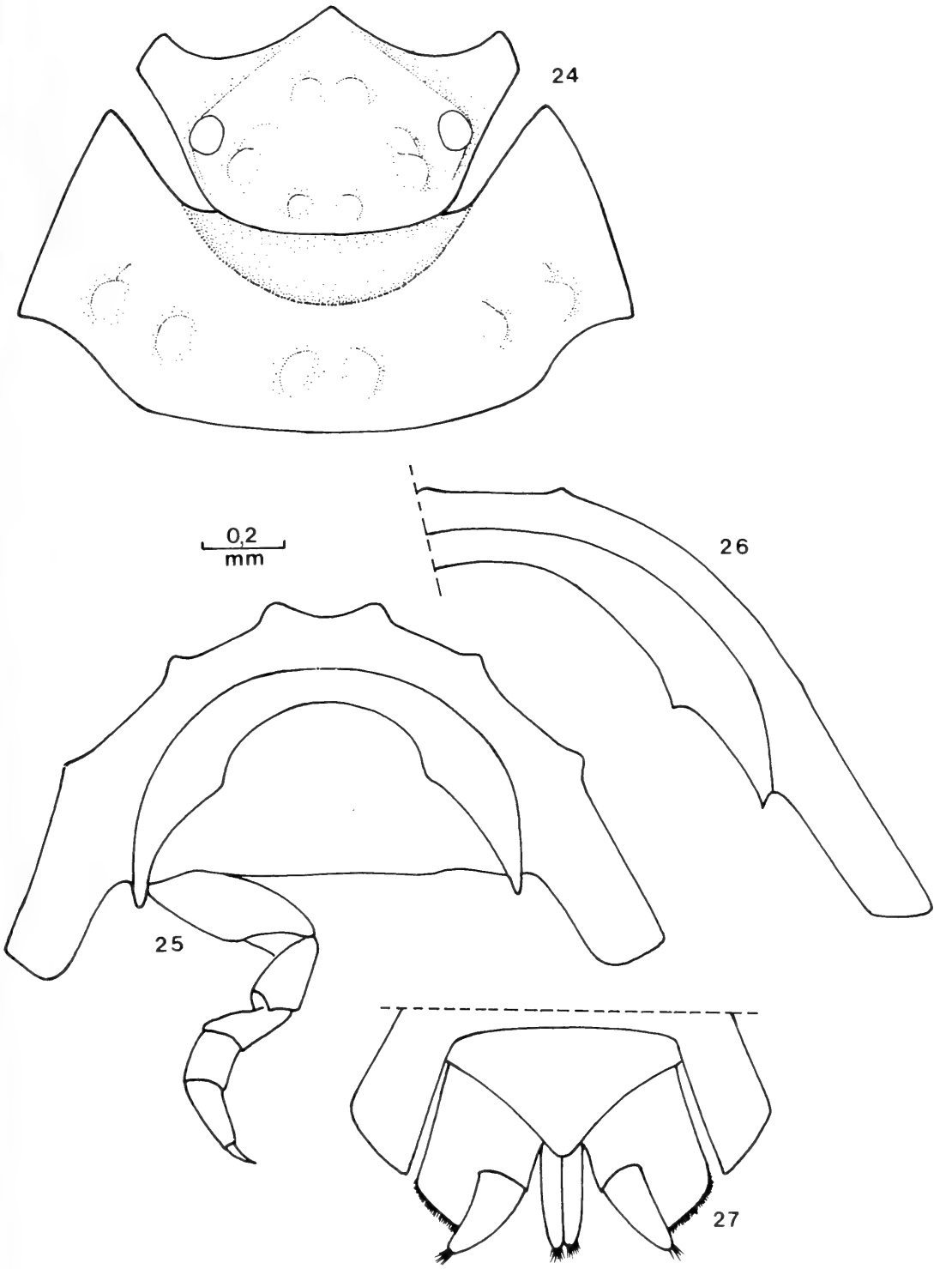


Abb. 24—27. *Armadilloniscus aegaeus* **n. sp.** — 24. ♂ (Holotypus), Cephalothorax und Pereontergit I von dorsal; — 25. ♂ (Holotypus), Pereonit II von frontal, Beborstung des Pereopoden nicht eingezeichnet; — 26. ♀, Pereontergit II; — 27. ♂ (Holotypus), Telson und Uropoden von dorsal.

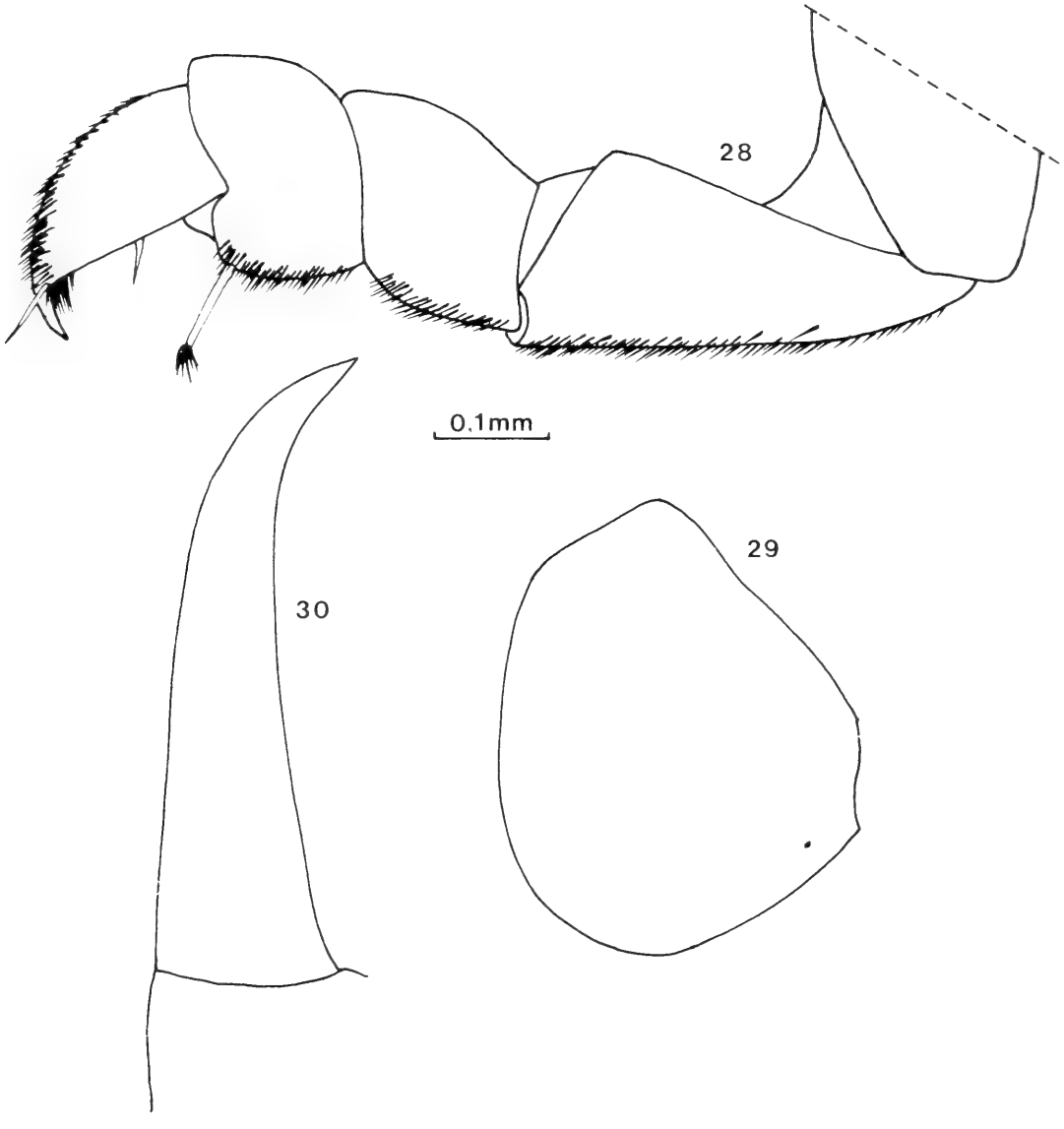


Abb. 28—30. *Armadilloniscus aegaeus* **n. sp.**, ♂ (Holotypus). — 28. Pereopod VII; — 29. Pleopoden-Exopodit I; — 30. Pleopoden-Endopodit I.

Platyarthridae

Platyarthrus hoffmannseggi Brandt 1833

Material: Kíra Panagiá, 5 Ex. (SMNS 1095, SMF 9030), 1. VII. 1978, leg. Kock.

Platyarthrus schoebli Budde-Lund 1885

Material: Lechúsa, 1 Ex. (SMNS 1117), 26. V. 1979, leg. Schmalfuss. — Kórakas, 17 Ex. (SMNS 1105, SMF 9040), 19. V. 1979, leg. Schmalfuss. — Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, steiniger Strand, 2 Ex. (SMNS 1101), 25. V. 1979, leg. Schmalfuss. — Psathúra, 2 Ex. (SMNS 1113), 24. V. 1979, leg. Schmalfuss.

Porcellionidae

Agabiformius lentus (Budde-Lund 1885)

Material: Skántzura, 1 ♂, 2 ♀♀ (SMNS 1122, SMF 9021), 20. V. 1979, leg. Liebegott. — Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, steiniger Strand, 1 ♂ (SMNS 1101), 25. V. 1979, leg. Schmalfuss.

Leptotrichus naupliensis (Verhoeff 1901)

Material: Skántzura, 1 Ex. (SMNS 1124), 20. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Porcellio laevis Latreille 1804

Material: Skántzura, 2 Ex. (SMNS 1124), 20. V. 1979, leg. SCMALFUSS; ibid., 7 Ex. (SMNS 1093, SMF 9015), 10. VII. 1978, leg. KOCK.

Porcellio lamellatus Uljanin 1875

Material: Gáidaros, 8 Ex. (SMNS 1104, 1127, SMF 9038), 18. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS. — Kíra Panagiá, 2 Ex. (SMNS 1090, SMF 9032), 2. VII. 1978, leg. KOCK.

Porcellio obsoletus Budde-Lund 1885

Material: Skántzura, 1 Ex. (SMF 9017), 10. VII. 1978, leg. KOCK. — Ebendort, 5 Ex. g6SMNS 1122, 1124, SMF 9042), 20. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS.
Von STROUHAL (1939: 258) aus Skiáthos gemeldet.

Porcellionides myrmecophilus (Stein 1859)

Material: Skiáthos, 1 ♀ (SMNS 1760), 27. VII. 1976, leg. LIEBEGOTT (publiziert bei SCHMALFUSS 1979b).

Porcellionides pruinosus (Brandt 1833)

Material: Skiáthos, 8 Ex. (SMNS 1760, SMF 7545), 27. VII. und 10. IX. 1976, leg. LIEBEGOTT (publiziert bei SCHMALFUSS, 1979b). — Skiáthos, 2 Ex. (SMNS 1774, SMF 7898), 15. VI. 1977, leg. LIEBEGOTT (publiziert bei SCHMALFUSS, 1979b). — Skiáthos, Ort Skiáthos, Olivenhaine, 4 Ex. (SMNS 1130), 15. V. 1979, leg. SCMALFUSS. — Skiáthos, Kukunariés-Bucht, sumpfiges Hinterland, 1 Ex. (SMNS 1107), 16. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Skópelos, Glóssa, 4 Ex. (SMF 8477), 11. VI. 1977, leg. LIEBEGOTT. — Alónisos, 5 Ex. (SMNS 1775, SMF 7894), 23. V. 1977, leg. LIEBEGOTT (publiziert bei SCHMALFUSS, 1979b); ibid., Kulturland oberhalb des Hafens Patitíri, an Quellen, 5 Ex. (SMNS 1109), 17. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Skántzura, 1 Ex. (SMF 9018), 10. VII. 1978, leg. KOCK; ibid., 7 Ex. (SMNS 1122, 1124, SMF 9020), 20. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS. — Peristéra, Ostseite, 19 Ex. (SMF 9007), 8. VII. 1978, leg. KOCK & LIEBEGOTT. — Peristéra, Vasílikos-Bucht, 1 Ex. (SMF 9006), 8. VII. 1978, leg. KOCK & LIEBEGOTT. — Kíra Panagiá, Planítatis-Bucht, Macchie und steiniger Strand, 2 Ex. (SMNS 1102, 1101), 22.—25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Die Art scheint auf den N-Sporaden an feuchtere Biotope gebunden zu sein als z. B. auf den Kykladen oder den S-Sporaden, wo sie selbst trockenste Wüstenbiotope besiedelt.

Von STROUHAL (1928: 795) von Skópelos gemeldet.

Armadillidiidae

Armadillidium aegaeum Strouhal 1929

Material: Alónisos, 1 Ex. (SMNS 1775), 23. V. 1977, leg. LIEBEGOTT; ibid., Kulturland oberhalb des Hafens Patitíri, 3 Ex. (SMNS 1109, 1129), 17. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS. — Gáidaros, 35 Ex. (SMNS 1104, 1127, SMF 9039), 18. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS. — Kórakas, 1 Ex. (SMNS 1105), 19. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Skántzura, 1 Ex. (SMNS 1122), 20. V. 1979, leg. LIEBEGOTT. — Lechúsa, 1 Ex. (SMNS 1117), 26. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, Strandhinterland, Macchie, 1 Ex. (SMNS 1102), 22. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Pappús, 2 Ex. (SMF 9022), 1. VII. 1978, leg. LIEBEGOTT; ibid., in der Kapelle, 1 Ex. (SMF 9023), 1. VII. 1978, leg. KOCK; ibid., 21 Ex. (SMNS 1110), 24. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Giúra, Anlegestelle, 1 Ex. (SMNS 1118), 25. V. 1979, leg. LIEBEGOTT.

STROUHAL (1928: 797, *Armadillidium* spec.; 1929: 104, *Armadillidium* spec.; 1937: 245, ?*Armadillidium aegaeum*) nennt die Art (♀) von Skópelos.

Armadillidium marmoratum Strouhal 1929

Material: Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, steiniger Strand, 1 ♂ (SMNS 1101), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Die Art habe ich in früheren Publikationen unter *A. arcangelii* Strouhal 1929 aufgeführt. Da *arcangelii* jedoch aus Oberitalien (Milano) beschrieben wurde und mir von dort kein Vergleichsmaterial vorliegt, erscheint mir inzwischen eine Synonymisierung voreilig, zumal es sich herausgestellt hat, daß die Gattung *Armadillidium* eine ganze Reihe sehr ähnlicher Formen aufweist, die trotzdem artlich getrennt sind.

Armadillidium scyrium Strouhal 1929

Material: Adélfi, 14 Ex. (SMNS 1092, SMF 9013), 10. VII. 1978, leg. KOCK & LIEBEGOTT; ibid., 2 Ex. (SMNS 1131), 18. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Skantíli, 21 Ex. (SMNS 1114, 1125, SMF 9041), 19. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS. — Lechúsa, 1 Ex. (SMNS 1117), 26. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Kíra Panagiá, 5 Ex. (SMNS 1103), 22. V. 1979, leg. LIEBEGOTT. — Pipéri, 15 Ex. (SMNS 1111, 1120, SMF 9043), 23. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS. — Psathúra, 3 Ex. (SMNS 1097, SMF 9034), 2. VII. 1978, leg. LIEBEGOTT; ibid., 5 Ex. (SMNS 1113), 24. V. 1979, leg. SCHMALFUSS.

Armadillidium vulgare (Latreille 1804)

Material: Skiáthos, 1 Ex. (SMNS 1760), 27. VII. 1976, 1 Ex. (SMF 8474), 20. X. 1976, und 4 Ex. (SMNS 1774, SMF 7899), 15. VI. 1977, alle leg. LIEBEGOTT. — Skiáthos, Trúlos, 7 Ex. (SMNS 1123), 14. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Skópelos, Glossa, 9 Ex. (SMNS 1173, SMF 8478), 11. VI. 1977, leg. LIEBEGOTT. — Alónisos, 8 Ex. (SMNS 1775, SMF 7895), 23. V. 1977, leg. LIEBEGOTT; ibid., Kulturland am Hafen Patitíri, 10 Ex. (SMNS 1109), 17. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Skántzura, 48 Ex. (SMNS 1093, SMF 9014), 10. VII. 1978, leg. KOCK; ibid., 1 Ex. (SMF 9019), 19. V. 1979, leg. LIEBEGOTT; ibid., 16 Ex. (SMNS 1122, 1124), 20. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Peristéra, 7 Ex. (SMF 9008), 8. VII. 1978, leg. KOCK & LIEBEGOTT; ibid., Vasílikos-Bucht, 20 Ex. (SMNS 1089, SMF 9005), 8. VII. 1978, leg. KOCK & LIEBEGOTT. — Kíra Panagiá, 25 Ex. (SMNS 1101, 1102, 1103), 22.—25. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS. — Giúra, 10 Ex. (SMF 9027), 6. V. 1978, leg. LIEBEGOTT; ibid., Eingang Zyklopenhöhle, unter Steinen, 48 Ex. (SMNS 1087, SMF 9025), 5. VII. 1978, leg. TÜRKAY; ebenso, 10 Ex. (SMF 9024), 5. VII. 1978, leg. KOCK; ibid., 12 Ex. (SMNS 1119), 25. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Psathúra, 3 Ex. (SMF 9033), 2. VIVI. 1978, leg. LIEBEGOTT; ibid., 12 Ex. (SMNS 1113, 1121), 24. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS.

Von STROUHAL (1928: 797, 1929: 109) von Skópelos und Kíra Panagiá sowie (1939: 258) von Skiáthos gemeldet.

Paraschizidium graecum **n. sp.** (Abb. 31—38)

Holotypus: Lechúsa, Stecheichenwäldchen, Fallaubschicht, ♀, ohne Marsupium (SMNS T 34), 26. V. 1979, leg. SCMALFUSS.

Diagnose: Antennula dreigliedrig. Telson trapezoidal mit breit abgestutztem Hinterende, breiter als lang. Innerer Schisma-Lappen kürzer als der äußere. Uropoden-Exopodit länger als breit.

Beschreibung (nur ♀):
Körperlänge: 4.0 mm.
Färbung: weiß, völlig pigmentlos.
Tergitstrukturen: Die glatten Tergite mit kurzen Borsten besetzt.

Cephalothorax: Kopfplastik wie für die Gattung diagnostisch, durchlaufende primäre Stirnleiste, keine Postscutellarleiste (Abb. 31); Stirndreieck deutlich. Antennenlappen wohlentwickelt, gerade abstehend. Augen fehlen völlig.
Pereon: Epimeren von Tergit I hinten mit Schisma, dessen dorsaler Teil weiter nach hinten reicht als der ventrale (Abb. 32, 33). Seitenrand von Epimer I mit abgesetzter Leiste. Ventral besitzt das Epimer I medial des Schisma einen leistenförmigen, außen zugespitzten und nach hinten gerichteten Fortsatz, der zur Fixierung des Tergits II dient (Abb. 34).
Telson: trapezoidal, breiter als lang (Abb. 35).
Antennula (Abb. 36): dreigliedrig, mittleres Glied viel kürzer als die beiden anderen (Reduktionsreihe innerhalb der Gattung).
Antenne: siehe Abb. 37, Geißelendglied dreimal länger als das Grundglied.
Pereopoden: Pereopod VII s. Abb. 38.
Uropoden: Exopodit etwas länger als am distalen Ende breit, in der Außenecke mit langem Borstenbüschel (Abb. 35).

Beziehungen: Es wird hier dem Vorschlag VANDELS (1962: 760) gefolgt, die Gattungen *Paraschizidium* und *Typhloschizidium* als Synonyme zu betrachten. Nach FERRARA & TAITI (1978: 67) ist der einzige Unterschied zwischen diesen Gattungen die Zahl der Antennula-Glieder (*Paraschizidium:* zwei, *Typhloschizidium:* drei). Die zweigliedrige Antennula von *Paraschizidium* s. str. ist ein Reduktionsmerkmal, bei dem nicht entschieden werden kann, ob es bei den einzelnen Arten konvergent entstanden ist oder eine Synapomorphie der Gruppe darstellt. Die Gattung *Typhloschizidium,* mit der plesiomorphen Antennula, ist auf jeden Fall keine monophyletische Einheit und muß als phylogentisch-systematische Kategorie abgelehnt werden. Eine Lösung des Problems ist nur durch eine Synonymisierung von *Typhloschizidium* mit *Paraschizidium* möglich. *Paraschizidium* s. l. (einschließlich *Typhloschizidium*) ist durch eine synapomorphe Dörnchenreiche am Pleopoden-Endopodit I (vgl. FERRARA & TAITI 1978: 66, fig. XXV 9; ARGANO & UTZERI 1973) als monophyletische Gruppe ausgewiesen.

Apomorphe Merkmale, die die verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Gattung aufzeigen könnten, sind z.Z. nicht bekannt, so daß die Frage nach den nächsten Verwandten von *graecum* n. sp. im Moment nicht beantwortet werden kann.

Verbreitung: Vertreter der Gattungen *Paraschizidium* und *Typhloschizidium* sensu auct. sind bisher aus dem westlichen Mittelmeergebiet (Spanien, Frankreich, Italien) sowie mit einer Art aus der Tschechoslowakei (verschleppt?) bekannt geworden (Übersicht s. SCHMÖLZER 1965: 308ff., weitere Arten bei FERRARA & TAITI 1978, ARGANO & UTZERI 1973, ARGANO & PESCE 1974). Der Fund von *graecum* in Griechenland bedeutet den ersten Nachweis der Gattung auf dem Balkan.

Trachelipidae

Orthometopon phaleronense (Verhoeff 1901)

Material: Kíra Panagiá, Planítis-Bucht, Macchie mit Bäumen, 1 Ex. (SMNS 1102), 22. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Pipéri, Plateau, nur in unmittelbarer Umgebung von drei Bäumen von *Quercus macrolepis,* 20 Ex. (SMNS 1111, 1120, SMF 9069), 23. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS.
Nach STROUHAL (1928: 796) auf Skópelos nachgewiesen.

Trachelipus aegaeus (Verhoeff 1907)

Material: Alónisos, Umgebung des Hafens Patitíri, 3 Ex. (SMNS 1129, 1126), 17. V. 1979, leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS. — Skántzura, 2 Ex. (SMF 9016), 10. VII. 1978, leg.

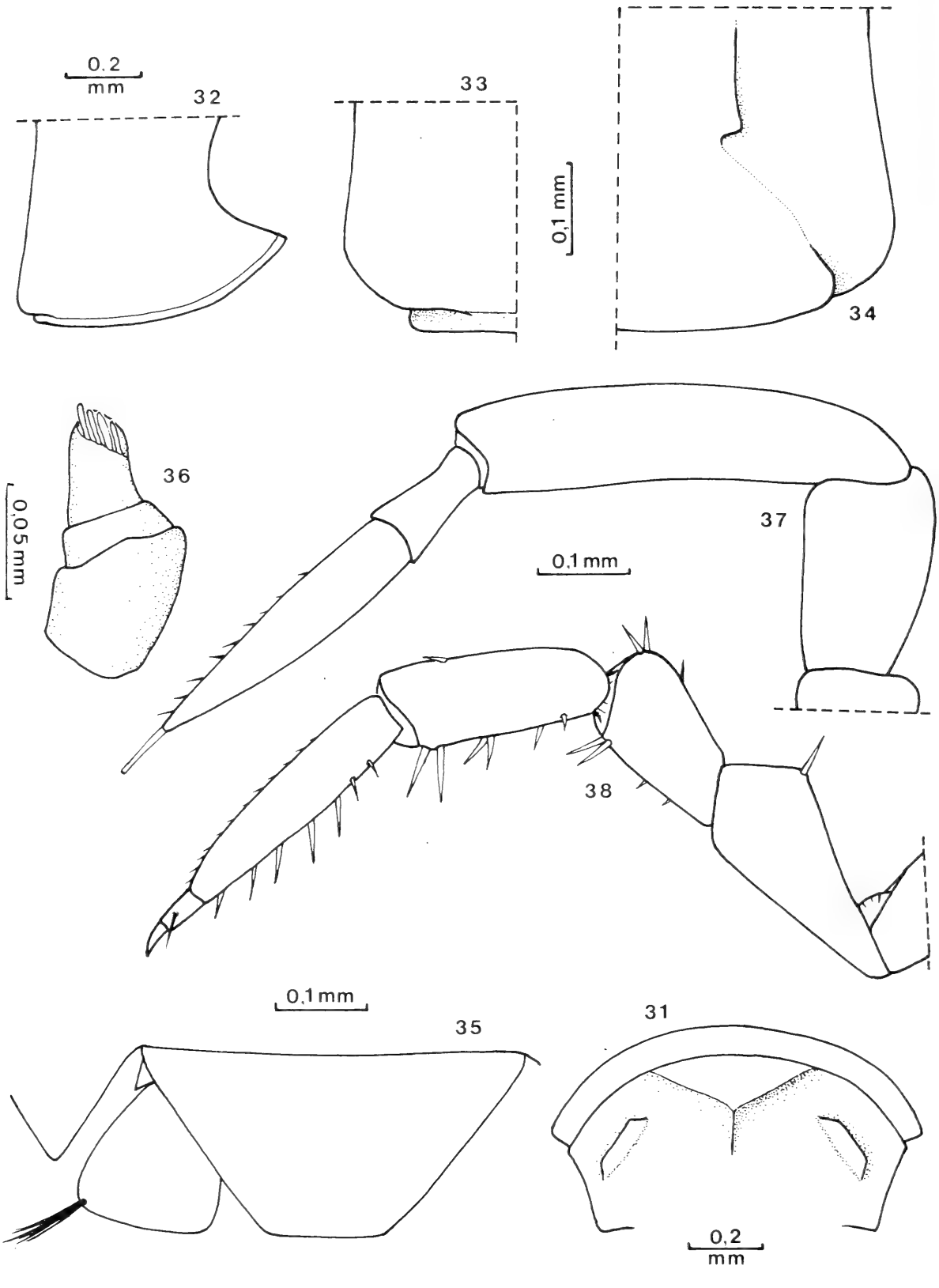


Abb. 31—38. *Paraschizidium graecum* **n. sp.**, ♀, Holotypus. — 31. Kopfplastik von frontal; — 32. Epimer I; — 33. Hinterecke von Epimer I, von außen; — 34. Hinterecke von Epimer I, von innen; — 35. Telson und Uropod in situ; — 36. Antennula; — 37. Antenne; — 38. Pereopod VII.

KOCK. — Skántzura, 6 Ex. (SMNS 1124), 20. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Giúra, Zyklopenhöhle, am Eingang unter Steinen, 3 Ex. (SMF 9026), 5. VII. 1978, leg. TÜRKAY; ibid., Zyklopenhöhle, an Käseköder, 7 Ex. (SMNS 1087, SMF 9028), 6. VII. 1978, leg. KOCK; ibid., Höhleninneres, 2 Ex. (SMNS 1096, SMF 9029), 7. VII. 1978, leg. TÜRKEY; — Pipéri, Kirche, 9 Ex. (SMNS 1120), 23. V. 1979, leg. LIEBEGOTT.

Trachelipus squamuliger (Verhoeff 1907)

Material: Skiáthos, Achila-Bach, 2 Ex. (SMNS 1091, SMF 9011), 10. VII. 1978, leg. TÜRKAY. — Skiáthos, Ágia-Paraskeví-Tal, 3 Ex. (SMF 9010), 15. VII. 1978, leg. KOCK. — Skiáthos, Kukunariés-Bucht, sumpfiges Hinterland, 5 Ex. (SMNS 1107), 16. V. 1979, leg. SCHMALFUSS. — Skiáthos, Trúllos, 12 Ex. (SMNS 1112, 1128), V. 1979, leg. LIEBEGOTT.

IV. Ökologischer Abriß

An dieser Stelle wird in groben Zügen eine Skizze der ökologischen Verteilung der hier behandelten Arten gegeben. Auf spezielle synökologische Fragen wird nicht eingegangen.

1. Süßwasser: Die einzige Süßwasser-Art *Asellus aquaticus,* die nur auf Skiáthos gefunden wurde, besiedelt verschmutzte Bäche und brackige Gewässer.

2. Meeresstrand:

a. Felsstrand: An Steilküsten ohne lose Substratbrocken findet sich nur *Ligia italica.* Sie wird auf jeder Insel angetroffen, sofern diese terrestrisches Leben aufweist.

b. Grobes Lockerstubstrat: Hier findet sich knapp über der Wasserlinie eine ganze Reihe von Arten, die wahrscheinlich in erster Linie vom Strandanwurf leben: *Halophiloscia couchi, Stenophiloscia zosterae, Sphaeroma serratum* (diese Art meist direkt an der Wasserlinie), *Armadilloniscus aegaeus, Ligia italica, Porcellio lamellatus* und bei eingestreutem Feinsubstrat *Tylos latreillei.*

c. Feines Lockersubstrat (Sandstrand): Dieses Habitat wird hauptsächlich von *Tylos latreillei* besiedelt, wenn der Sand nicht zu fein und zu locker ist und etwas Strandanwurf vorhanden ist. Unter einzelnen größeren Steinen und Brettern können sich auch die übrigen Arten des steinigen Strandes finden.

3. Strandhinterland: In diesem Biotop im indirekten marinen Einflußbereich kommen vorzugsweise *Agabiformius lentus* und *Armadillidium marmoratum* vor.

4. Feuchtes Kulturland: Wiesen in Bachnähe etc. werden von *Trachelipus squamuliger* (der nur auf Skiáthos vorkommt, wo *T. aegaeus* fehlt), *Chaetophiloscia elongata, Armadillidium vulgare* und *Porcellionides pruinosus* besiedelt.

5. Gebäude, Feuchtstellen in der Macchie (z.B. Zisternen): Hier finden sich *Armadillidium vulgare, Porcellio obsoletus, Porcellio laevis, Trachelipus aegaeus* und *Chaetophiloscia cellaria.*

6. Höhlen: Die einzige Höhle der N-Sporaden auf Giúra wird von den Troglobionten *Alpioniscus giurensis* n. sp., *Graeconiscus liebegotti* n. sp., *Buddelundiella sporadica* n. sp. und von dem troglophilen *Trachelipus aegaeus* bewohnt.

7. Macchie mit Baumwuchs: *Armadillidium vulgare, Porcellionides pruinosus, Orthometopon phaleronense, Chaetophiloscia elongata, Chaetophiloscia cellaria* und *Paraschizidium graecum* fanden sich in diesem Biotop. *Orthometopon phaleronense* scheint an Eichen gebunden zu sein, *Paraschizidium graecum* an tiefere Fallaubschichten.

8. Macchie in unmittelbarer Strandnähe: Nur in diesem Bereich fand sich *Armadillidium aegaeum.* Auf sehr kleinen Inseln, die völlig im direkten Einflußbereich des Meeres liegen (Gáidaros, Pappús), ist *A. aegaeum* die einzige *Armadillidium*-Art.

9. Verkümmerte Macchie ohne höheren Baumwuchs (sehr trockene Standorte): In diesem Biotop wird meist nur die xerophile Art *Armadillidium scyrium* angetroffen.

10. Ameisengäste sind *Platyarthrus hoffmannseggi* und *Platyarthrus schoebli*, wobei *P. schoebli* auch an sehr trockenen Stellen vorkommt.

Für die als Einzelfunde vorliegenden Arten *Ligidium* sp., *Leptotrichus naupliensis* und *Porcellionides myrmecophilus* können keine näheren ökologischen Angaben gemacht werden.

V. Zoogeographischer Abriß

Hier werden die behandelten Arten in Gruppen verschiedener Verbreitungstypen zusammengefaßt. Paläogeographische Schlüsse aus diesen Verbreitungsmustern zu ziehen ist unzulässig, da sich das Vorkommen aller Arten ohne Schwierigkeiten *ökologisch* erklären läßt.

1. Im gesamten nördlichen Mittelmeergebiet verbreitet: *Sphaeroma serratum, Asellus aquaticus, Tylos latreillei, Ligia italica, Halophiloscia couchi, Stenophiloscia zosterae, Chaetophiloscia cellaria, Chaetophiloscia elongata, Platyarthrus hoffmannseggi, Platyarthrus schoebli, Agabiformius lentus, Porcellio laevis, Porcellio lamellatus, Porcellionides myrmecophilus, Porcellionides pruinosus, Armadillidium vulgare.*

2. Ostmediterran vom Balkan bis Israel verbreitet: *Leptotrichus naupliensis, Porcellio obsoletus.*

3. Zirkum-ägäisch und auf den Ionischen Inseln verbreitet: *Armadillidium marmoratum.*

4. Nordöstliches griechisches Festland und Skiáthos: *Trachelipus squamuliger.*

5. N-Sporaden (ohne Skiáthos), Euböa, Attika und nördliche Kykladen: *Orthometopon phaleronense, Armadillidium aegaeum, Trachelipus aegaeus.*

6. N-Sporaden ohne Skiáthos aber einschließlich Skíros: *Armadillidium scyrium.*

Die fünf hier neu beschriebenen Arten sind nur von ihrer Typenlokalität bekannt.

Es zeigt sich, daß die hier dargestellten Verbreitungsmuster konzentrisch bzw. vikariierend ineinander geschachtelt sind. Die Unterschiede in der Verbreitung können somit zwanglos durch eine abnehmende Breite der ökologischen Toleranz gegenüber abiotischen Faktoren erklärt werden, was korreliert ist mit einer zunehmenden Anpassung an speziellere Bedingungen. Bezeichnenderweise ist die Art mit dem kleinsten Verbreitungsgebiet (wenn wir hier die neu beschriebenen Arten außer Betracht lassen), *Armadillidium scyrium,* zugleich diejenige, die die trockensten Biotope besiedelt.

Eine auffällige Verbreitungsgrenze verläuft innerhalb der behandelten Inselgruppe zwischen Skiáthos und Skópelos. Nur auf Skiáthos (und dem angrenzenden Festland) kommen folgende Arten vor: *Trachelipus squamuliger, Ligidium* sp. und *Asellus aquaticus,* während folgende Arten auf Skópelos ihre westliche Verbreitungsgrenze erreichen und auf Skiáthos fehlen: *Armadillidium aegaeum, Armadillidium scyrium, Orthometopon phaleronense* und *Trachelipus aegaeus.* Skiáthos unterscheidet sich von den übrigen behandelten Inseln durch das Vorhandensein perennierenden Süßwassers in Form von Bachläufen und sumpfigen Senken. Daher liegen sowohl für das Vorkommen der drei genannten Arten, die an Süßwasser bzw. feuchte Biotope gebunden sind, als auch für ihr Fehlen auf den übrigen Inseln wiederum *ökologische Gründe* vor. Hingegen finden sich auf Skiáthos keine trockenen Macchien-Biotope, an die gerade die auf Skiáthos fehlenden Arten gebunden sind. Demnach kann auch diese auffällige Verbreitungsgrenze zwischen Skiáthos und Skópelos nicht als Argument für paläogeographische Schlußfolgerungen herangezogen werden.

VI. Literatur

ARGANO, R. & PESCE, G. L. (1974): Un Elumino mirmecofilo di Sardegna: *Typhloschizidium cottarellii* n. sp. (Isopoda, Oniscoidea, Armadillidiidae). — Fragm. ent., **9**: 283—291; Roma.

ARGANO, R. & UTZERI, C. (1973): Oniscoidea delle Isole Ponziane: Eluminae (Crustacea, Isopoda, Armadillidiidae). — Fragm. ent., **9**: 143—155; Roma.

BORUTZKY, E. V. (1973): The cavernicolous wood-lice fauna (Isopoda terrestria) of the Georgian SSR. The family Buddelundiellidae Verhoeff, 1930. — Byull. mosk. Obshch. Ispyt. Prir., **78**: 57—62; Moskau.

BUCHHOLZ, K. F. & SCHULTZE-WESTRUM, Th. (1964): Zur Kenntnis der Schlangenfauna der Nördlichen Sporaden. — Zool. Anz., **173**: 127—136; Leipzig.

FERRARA, F. (1974): Researches on the Coast of Somalia. The shore and the dune of Sar Uanle. 3. Terrestrial Isopods. — Monitore zool. ital., N. S., Suppl. **5**: 191—220; Firenze.

FERRARA, F. & TAITI, S. (1978): Gli Isopodi terrestri dell' Arcipelago Toscano. Studio sistematico e biogeografico. — Redia, **61**: 1—106; Firenze.

FINZI, B., ADANSAMER, W., KÄUFEL, F., STROUHAL, H. & PRIESNER, H. (1928): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fauna Griechenlands und der Inseln des Ägäischen Meeres. III. Land-Isopoden. — Sber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, **137**: 795—797; Wien.

GRUBER, U. & SCHULTZE-WESTRUM, Th. (1971): Zur Taxonomie und Ökologie der Cycladen-Eidechse (*Lacerta erhardii*) von den Nördlichen Sporaden. — Bonn. zool. Beitr., **22**: 101—130; Bonn.

GUSTAFSSON, M. & SNOGERUP, S. (1974): Studies in the Aegaen Flora. XXII. The Flora of the Island of Skantzoura. — Botaniska Notiser, **127**: 364—372; Lund.

KINZELBACH, R. (1975): Die Skorpione der Ägäis. Beiträge zur Systematik, Phylogenie und Biogeographie. — Zool. Jb. Abt. Syst., **102**: 12—50; Jena.

KÜHNELT, W. (1965): Catalogus Faunae Graeciae. Pars I: Tenebrionidae. — To Vouno, **1965**: 1—60 + 1 Karte; Athen.

PALMEN, E. (1948): Zur vergleichenden Morphologie, Ökologie und Verbreitung der Buddelundielliden (Isop. terr.). — Suomal. eläin. ja kasvit. Seur. van. kasvit. Julk., **13**: 1—34; Helsinki.

SCHAWALLER, W. (1981): Eine neue troglobionte *Roncus*-Art und weitere Pseudoskorpione von den Nördlichen Sporaden (Ägäis) (Arachnida: Pseudoscorpionidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **433**: 1—9; Stuttgart.

SCHMALFUSS, H. (1977): Morphologie und Funktion der tergalen Längsrippen bei Landisopoden (Oniscoidea, Isopoda, Crustacea). — Zoomorph., **86**: 155—167; Berlin & Heidelberg.

— (1978): Morphology and Function of Cuticular Micro-Scales and Corresponding Structures in Terrestrial Isopods (Crust., Isop., Oniscoidea). — Zoomorph., **91**: 263—274; Berlin & Heidelberg.

— (1979a): Die Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. 1. Beitrag: Gattung *Ligidium* (Ligiidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **324**: 1—15; Stuttgart.

— (1979b): Revidierte Check-list der Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **331**: 1—42; Stuttgart.

SCHMÖLZER, K. (1965): Ordnung Isopoda (Landasseln). — *In:* Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, 4 und 5: 1—468; Berlin (Akademie-Verlag).

STROUHAL, H. (1928): Land-Isopoden. g8 *In:* FINZI, B., ADANSAMER, W., KÄUFEL, F., STROUHAL, H. & PRIESNER, H. (1928): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fauna Griechenlands und der Inseln des Ägäischen Meeres. III. — Sber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, **137**: 795—797; Wien.

— (1929): Die Landisopoden des Balkans. 3. Beitrag: Südbalkan. — Z. wiss. Zool., **133**: 57—120; Leipzig.

— (1937): Isopodi terrestri Aegaei. 10. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans. — Acta Inst. Mus. zool. Athen., **1**: 193—262; Athen.

— (1939): Von Prof. Dr. F. WERNER 1938 im ägäischen Gebiet gesammelte Landisopoden. — Zool. Anz., **126**: 253—259; Leipzig.

VANDEL, A. (1962): Isopodes terrestres. Deuxième partie. — Faune de France, **66**: 417—931; Paris (P. LECHEVALIER).

Anschrift des Verfassers:

Dr. HELMUT SCHMALFUSS, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 344	9 S.	Stuttgart, 1. 4. 1981

Eine neue troglobionte *Roncus*-Art und weitere Pseudoskorpione von den Nördlichen Sporaden (Ägäis) (Arachnida: Pseudoscorpionidea)

A new Troglobiontic Species of *Roncus* and Further Pseudoscorpions from the Northern Sporades (Aegaean) (Arachnida: Pseudoscorpionidea)

Von Wolfgang Schawaller, Ludwigsburg

Mit 10 Abbildungen und 1 Tabelle

MAY 14 1982 LIBRARIES

Summary

Three species of pseudoscorpions are recorded for the first time from the Isles of the Northern Sporades (Greece): *Garypinus dimidiatus* (L. Koch 1873), *Rhacochelifer corcyrensis* (Beier 1930) and *Roncus liebegotti* **n. sp.** The new troglobiontic species of *Roncus* was collected in a limestone cave on the island of Giura. It belongs to the form group *Parablothrus,* which is no monophyletic unit. Probably the new species is one of the descendants of *Roncus parablothroides* Hadži 1937; the sistergroup relations of the complex around *R. parablothroides* are still unknown. Zoogeographic notes are added.

Zusammenfassung

Drei Pseudoskorpion-Arten werden zum ersten Mal auf den Nördlichen Sporaden (Griechenland) nachgewiesen: *Garypinus dimidiatus* (L. Koch 1873), *Rhacochelifer corcyrensis* (Beier 1930) und *Roncus liebegotti* **n. sp.** Die neue troglobionte *Roncus*-Art wurde in einer Kalkhöhle der Insel Giura gesammelt. Sie gehört in die Formengruppe *Parablothrus,* die keine monophyletische Einheit darstellt. Wahrscheinlich ist die neue Art eine der Tochterarten von der Stammart *Roncus parablothroides* Hadži 1937; die Schwestergruppenverhältnisse im Komplex um *R. parablothroides* sind noch unbekannt. Zoogeographische Bemerkungen werden angefügt.

1. Einleitung

Bereits seit einigen Jahren betreibt das Ehepaar LIEBEGOTT (Frankfurt a. M.) mit privater Initiative eine faunistische Erfassung der Nördlichen Sporaden in Nordost-Griechenland, wobei besonders intensiv Coleopteren berücksichtigt wurden. In den Jahren 1978 und 1979 erfolgten zusammen mit einer größeren Zoologen-Gruppe ergänzende Untersuchungen vor allem auf den abgelegenen Randinseln. Auf der Reise 1979 (Karte und ökologische Details bei SCHMALFUSS 1981) sammelten die Teilnehmer auch einige wenige Pseudoskorpione, die drei Arten angehören. Eine davon ist eine neue troglobionte *Roncus*-Art von der Insel Giura, die besonderes Interesse verdient.

Aus griechischen Höhlen ist bereits eine größere Zahl troglobionter Pseudoskorpione beschrieben (HELVERSEN 1969; MAHNERT 1973, 1975, 1976, 1978, 1979), jedoch auffälligerweise bislang nur zwei Vertreter der Gattung *Roncus* L. Koch 1873 (*corcyraeus* Beier 1963, *peramae* Helversen 1969). In dieser Arbeit wird nun der dritte Höhlenbewohner dieser Gattung aus Griechenland vorgestellt. Da davon leider nur ein einziges Tier vorliegt, bleibt die Variabilität der morphologischen Merkmale unbekannt. Kenntnisse der Variabilität wären aber nötig, um die verwandtschaftlichen Beziehungen zu anderen Arten befriedigend zu erkennen. Erschwerend kommt hinzu, daß eine Untersuchung der phylogenetischen Verhältnisse innerhalb der Gattung *Roncus* durch Herausarbeiten der Synapomorphien bzw. Symplesiomorphien noch nicht erfolgte. Trotzdem soll der Fund wegen seines besonderen zoogeographischen Aspektes dokumentiert und benannt werden.

Herrn Dr. V. MAHNERT, Genf, danke ich für die Hilfe bei der Determination des einen ♀ von *Rhacochelifer corcyrensis*.

2. *Roncus liebegotti* **n. sp.**

♂ Holotypus: Nördliche Sporaden, Insel Giura, Kalkhöhle, leg. SCHMALFUSS, 25. V. 1979. Aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS), Pseudoskorpion-Sammlung Nr. 221.

Derivatio nominis: Die Art ist nach Herrn D. LIEBEGOTT (Frankfurt a. M.) benannt zum Dank für seine Verdienste bei der faunistischen Erforschung der Nördlichen Sporaden.

Diagnose: Carapax 1,15× länger als breit, Augen fehlen. Pedipalpen: Femur 1,1× länger als Carapax, 1,15× länger als Tibia; Hand 0,85× länger als Finger; Tibia-Stiel 0,65× länger als Tibia-Keule. Trichobothrien-Taxie Abb. 5. Tergit-Chaetotaxie Abb. 4.

2.1. Beschreibung

Maße (L = Länge, B = Breite; in [mm]):

Pedipalpus:	Femur-L: 1,07	Körper-L: 2,61
	Femur-B: 0,27	Carapax, mediane L: 0,95
	Tibia-L: 0,91	Carapax, maximale B: 0,84
	Tibia-B: 0,39	
	Chela-L: 2,11	
	Chela-B: 0,52	
	Hand-L: 0,98	
	Finger-L: 1,14	

Laufbein I:	Femur-L: 0,61	Laufbein IV:	Femur/Patella-L: 0,98
	Femur-B: 0,18		Femur/Patella-B: 0,36
	Patella-L: 0,41		Tibia-L: 0,97
	Patella-B: 0,15		Tibia-B: 0,18
	Tibia-L: 0,57		Tarsus-1-L: 0,29
	Tibia-B: 0,11		Tarsus-1-B: 0,11
	Tarsus-1-L: 0,27		Tarsus-2-L: 0,52
	Tarsus-1-B: 0,09		Tarsus-2-B: 0,10
	Tarsus-2-L: 0,41		
	Tarsus-2-B: 0,08		

Carapax (Abb. 1, 4). — 1,15× länger als breit, die größte Breite liegt etwa in der Mitte. Epistom klein und spitz. Augen oder Augenflecken fehlen. Oberfläche glatt; mit insgesamt 24 Borsten, 4 am Vorderrand, 6 am Hinterrand, Taxie vgl. Abb. 4.

Cheliceren (Abb. 6, 7). — Stamm mit 6 Borsten, Taxie vgl. Abb. 6. Fester Finger mit etwa 5 sehr kleinen (abgenutzten?) Zähnen, beweglicher Finger ohne erkennbare Zähnelung. Spinnhöcker erkennbar, aber sehr flach. Flagellum (Abb. 7) mit 8 einseitig gefiederten Borsten, davon jeweils die erste und letzte kürzer. Serrula exterior mit 36 Lamellen.

Coxen (Abb. 2). — Coxa des Pedipalpus mit 7, Coxa I mit 6, Coxa II mit 7, Coxa III mit 6, Coxa IV mit 6 Borsten. Coxa I vorne medial verrundet, lateral mit dornförmiger Ecke.

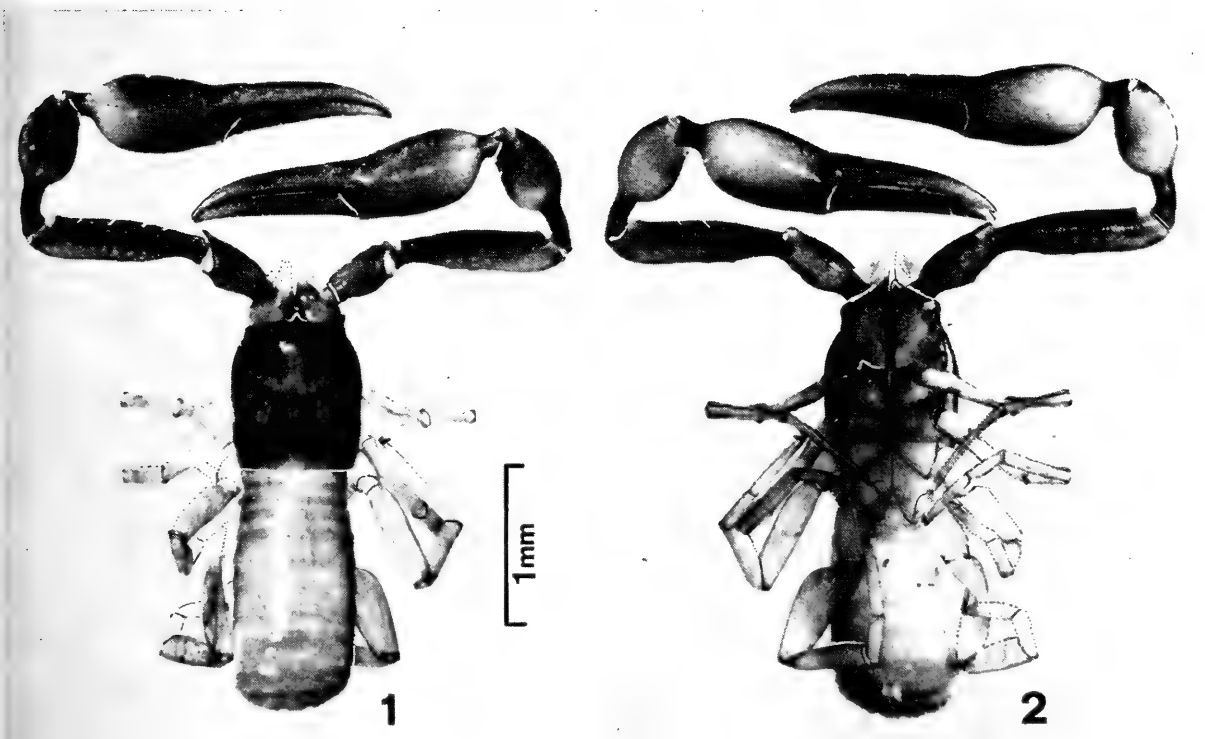


Abb. 1—2. *Roncus liebegotti* n. sp., ♂ Holotypus; Gesamtansicht. — 1. Von dorsal; 2. Von ventral.

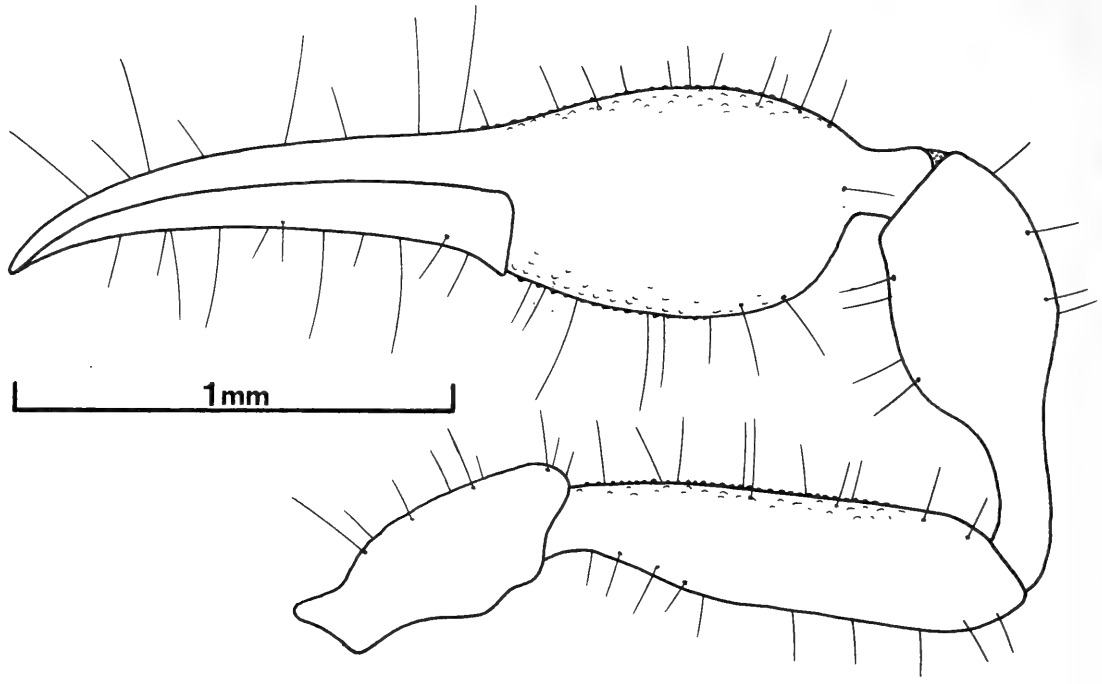


Abb. 3. *Roncus liebegotti* n. sp., ♂ Holotypus. — Linker Pedipalpus; Femur und Tibia von ventral, Chela von schräg ventral.

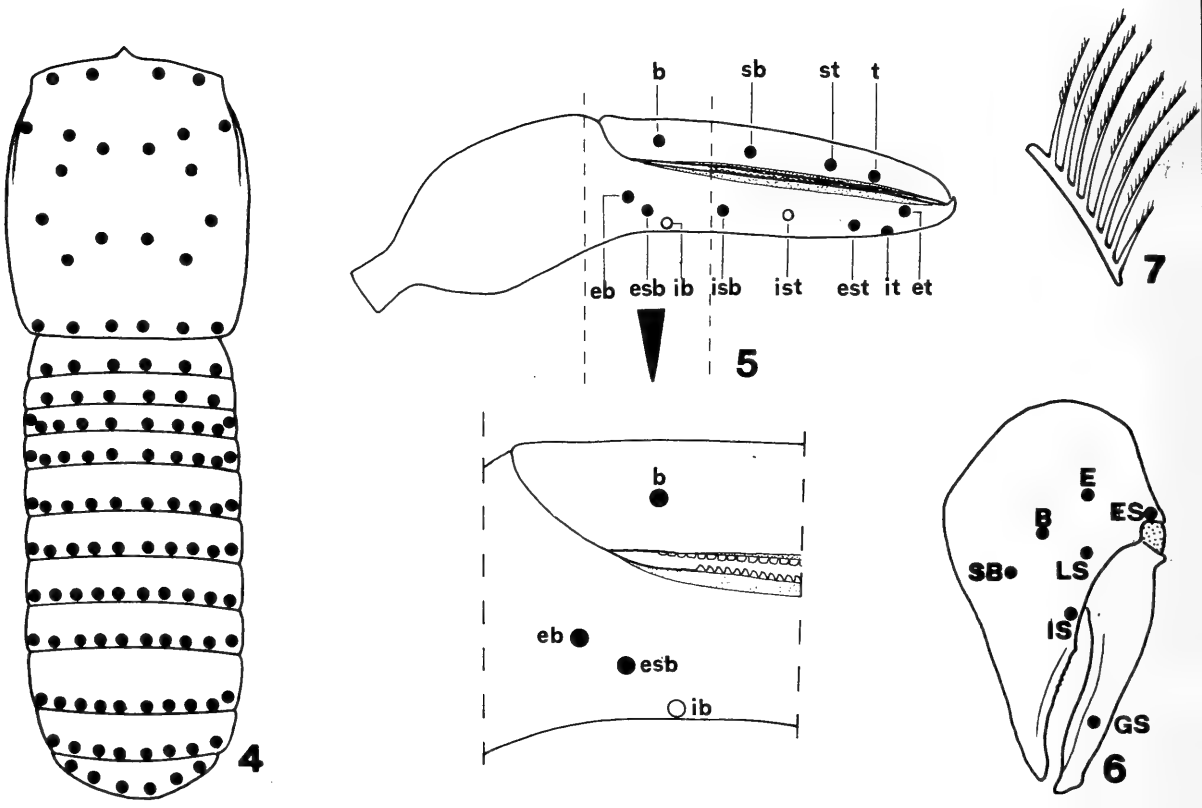


Abb. 4—7. *Roncus liebegotti* n. sp., ♂ Holotypus; Maße im Text. — 4. Chaetotaxie auf Carapax und Tergiten; — 5. Trichobothrien-Taxie auf der Pedipalpen-Chela, Ausschnitt *(Pfeil)* zeigt zusätzlich beide Zahnreihen an der Fingerbasis; — 6. Chaetotaxie auf der linken Chelicere und Cheliceren-Bezahnung; — 7. Flagellum.

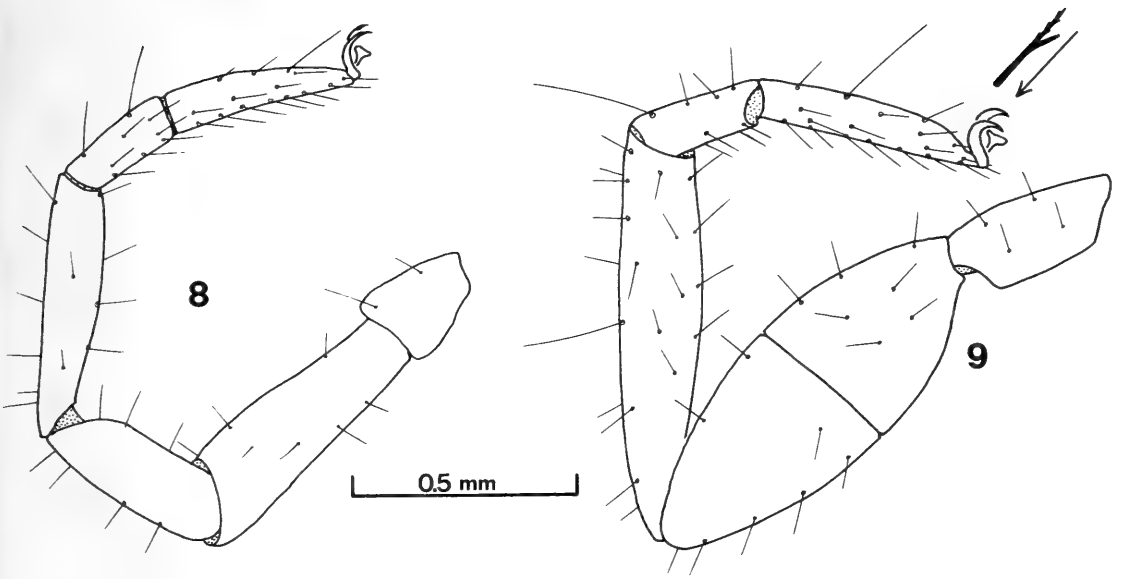


Abb. 8—9. *Roncus liebegotti* n. sp., ♂ Holotypus. — 8. Laufbein I; — 9. Laufbein IV mit Trichobothrien auf Tibia, Tarsus-1 und Tarsus-2, sowie mit (vergrößert gezeichneter) gegabelter Subterminalborste.

P e d i p a l p e n (Abb. 1, 2, 3, 5). — Femur medial auf der ganzen Länge, Hand medial und lateral deutlich granuliert. Femur 4,0×, Tibia 2,3×, Chela 4,1× länger als breit; Femur 1,1× länger als Carapax, 1,15× länger als Tibia; Tibia-Stiel 0,65× so lang wie Tibia-Keule; Finger 1,15× länger als Hand. Fester Finger mit etwa 85 spitzen, gleich großen und nach hinten geneigten Zähnen, beweglicher Finger mit etwa 75 stumpfen, gleich großen Zähnen; beide Zahnreihen zeigen starke Abnutzungserscheinungen. Trichobothrien-Taxie vgl. Abb. 5.

L a u f b e i n e (Abb. 8, 9). — Laufbein I: Femur 3,4×, Patella 2,7×, Tibia 5,2×, Tarsus-1 3,0×, Tarsus-2 5,1× länger als breit; Femur 1,5× so lang wie Patella, 1,1× so lang wie Tibia; Tarsus-1 0,66× länger als Tarsus-2. Laufbein IV: Femur/Patella 2,7×, Tibia 5,4×, Tarsus-1 2,6×, Tarsus-2 5,2× länger als breit; Femur/Patella so lang wie Tibia; Tarsus-1 5,6× länger als Tarsus-2; Tastborste auf Tibia: TS = 1,8, Tastborste auf Tarsus-1: TS = 5,3, Tastborste auf Tarsus-2: TS = 2,6. Subterminalborste gegabelt, Hauptast gezähnt.

A b d o m e n (Abb. 1, 2, 4). — Chaetotaxie auf den Tergiten: 6-6-10-10-10-10-10-10-10-8-6 (Abb. 4). Genitaloperkel mit einer Gruppe von 14 Borsten.

2.2. Beziehungen

Die verwandtschaftlichen Verhältnisse innerhalb der Gattung *Roncus* erweisen sich als sehr verworren. Bereits die Einteilung in zwei Untergattungen (*Roncus* s. str. und *Parablothrus*) auf Grund des Vorhandenseins oder Fehlens von Augen ist abzulehnen: Es handelt sich dabei um eine typologische Trennung, die keine phylogenetischen Verhältnisse widerspiegelt. Die Ausbildung der Augen innerhalb der Familie ist sehr variabel — selbst intraspezifisch — und von äußeren Faktoren abhängig, deshalb können Vorhandensein oder Fehlen nicht als Syn-

apomophien monophyletischer Untergattungen gewertet werden (vgl. auch HELVERSEN 1969). Die Schwierigkeiten bei einer befriedigenden systematischen Gliederung der Gattung werden erhöht durch zahlreiche Höhlen-Populationen, die zum Teil morphologisch recht ähnlich und damit nahe verwandt oder gar artgleich erscheinen, durch ihr Vorkommen in über lange Zeit isolierten Biotopen aber höchstwahrscheinlich die Fähigkeit zu fertiler Reproduktion untereinander verloren haben. Nur Kreuzungsexperimente könnten beweisen, ob es sich bei solchen Populationen um verschiedene oder um identische Arten handelt. Mir scheint es aus praktischen Gründen befriedigender, isolierte Höhlen-Populationen, die geographisch weiter voneinander entfernt liegen, als Arten zu führen.

Aus diesen Gesichtspunkten heraus erscheint es sinnvoll, das hier beschriebene Tier als neue Art zu benennen, obgleich die verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Gattung noch unklar sind und obwohl morphologisch ähnliche Formen bereits publiziert wurden. Das Vorkommen in einer Höhle und zudem auf einer Insel ist so isoliert (Karte Abb. 10), daß der Fund berechtigterweise als Art im Sinne einer Biospezies angesehen werden kann. Für dieses Vorgehen spricht auch die Tatsache, daß mehrere troglobionte Asseln, die in der gleichen Höhle zusammen mit dem Pseudoskorpion gefunden wurden, sich als drei neue Arten erwiesen haben (SCHMALFUSS 1981).

Das vorliegende Tier läßt sich vor allem durch die Pedipalpen-Proportionen von den anderen südosteuropäischen Arten der Gattung unterscheiden. Allerdings ist noch nicht genauer untersucht, inwieweit diese Proportionen variieren und als artspezifisch angesehen werden können. Die Merkmalstabelle (Angaben aus BEIER 1963) stellt in alphabetischer Reihenfolge alle *Roncus*-Arten aus Südost-Europa gegenüber (Tab. 1).

Nähere Beziehungen scheinen zu *parablothroides* zu bestehen, in dessen Verwandtschaft auch *pljakici* gehört. Von diesen unterscheidet sich *liebegotti* n. sp. durch relativ längere Pedipalpen-Finger, einen längeren Stiel der Pedipalpen-Tibia sowie durch die Granulierung auch auf der lateralen Seite der Pedipalpen-Hand. Der freilebende *giganteus* von den Ionischen Inseln besitzt ähnliche Pedipalpen-Proportionen, unterscheidet sich jedoch, abgesehen von den kleinen Augen, durch die erhebliche Körpergröße (3,5 — 4,5 mm) und durch das etwas weiter nach distal gerückte Tasthaar auf der Tibia IV. Bei *corcyraeus* sind die Finger im Vergleich zur Hand bedeutend kürzer als bei *liebegotti* n. sp. Zur anderen troglobionten *Roncus*-Art aus Griechenland (*peramae*) besteht kein näherer Bezug. Die aus Kreta gemeldeten Höhlen-*Roncus* bleiben aus Gründen ihrer sehr zweifelhaften Herkunft (Nachweis bei HELVERSEN & MARTENS 1972) hier unberücksichtigt.

Aus dieser nur unbefriedigenden Abgrenzung zu anderen Arten wird deutlich, daß in der Gattung nach neuen Merkmalen mit synapomorphem Charakter gesucht werden muß. Erst dann ist es möglich, ein phylogenetisch beweisbares Dendrogramm der Gattung aufzustellen, in die neue Arten zweifelsfrei eingeordnet werden können. Bis dahin bleibt keine andere Wahl, die Tiere möglichst ausführlich zu dokumentieren, so daß viele Merkmale für eine später nötige Revision verfügbar sind.

Tab. 1. Alphabetische Gegenüberstellung südosteuropäischer *Roncus*-Arten an Hand ausgewählter Merkmale.

Art	Augen vorhanden	Pedipalpen Femur-L : Tibia-L	Pedipalpen Hand-L : Finger-L	Pedipalpen-Tibia Stiel-L : Keulen-L	Verbreitung
anophthalmus Ellingsen 1910	—	1,26	1,34	0,57	Herzegowina
cavernicola Beier 1928	—	1,07	0,83	0,87	Herzegowina
corcyraeus Beier 1963	+—	1,10	1,14	0,72—0,82	Ionische Inseln
giganteus Mahnert 1973	+	1,25	0,85	0,55	Ionische Inseln
insularis Beier 1939	—	1,22	0,82	0,75	Dalmatien
liebegotti **n. sp.**	—	1,15	0,85	0,65	N-Sporaden
lonai Caporiacco 1949	+	1,10—1,37	1,06—1,12	0,47	Albanien
lubricus L. Koch 1873	+—	1,24	1,30	0,47	Mediterraneum
parablothroides Hadži 1937	+—	1,12—1,18	0,95—1,04	~ 0,50	S-Serbien, Bulgarien, N-Anatolien
peramae Helversen 1969	—	1,11	0,54	0,80	Epirus
pljakici Ćurčić 1973	—	1,14	1,00	0,71—0,75	Serbien
stussineri Simon 1881	—	1,20—1,27	0,80	~ 0,50	N-Italien, Kärnten, Slowenien
transilvanicus Beier 1928	+	1,18	1,27	0,47	Rumänien
vulcanius Beier 1939	—	1,15—1,19	0,99—1,06	~ 0,50	Herzegowina, Dalmatien

2.3. Zoogeographie

Von den in SE-Europa verbreiteten troglobionten *Roncus*-Arten (Formengruppe *Parablothrus*) besitzen zwei ein größeres Areal (Abb. 10): *stussineri (a)* und *parablothroides (g);* die anderen Arten sind jeweils nur aus einer Höhle oder aus nahe beieinander liegenden Höhlensystemen bekannt. Für den Komplex um *parablothroides* (mit *corcyraeus: e, pljakici: d, liebegotti* n. sp.: *h* in Abb. 10) könnte wegen der weitgehend übereinstimmenden Morphologie eine monophyletische Abstammung angenommen werden. Denkbar wäre, daß der weit verbreitete und nicht nur auf Höhlen beschränkte *parablothroides* die heutige Folgepopulation der Stammart dieser Einheit darstellt. Möglicherweise haben sich im Lauf der Phylogenese von dieser Stammart dann gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten Höhlenpopulationen differenziert, von denen man heute eine reproduktive Isolation annehmen kann. Drei solcher Tochterarten (*Pfeile* in Abb. 10) währen dann *corcyraeus, pljakici* und *liebegotti* n. sp. Über das Schwestergruppen-Verhältnis dieser vier Arten untereinander kann noch nichts ausgesagt werden. Ebenso müßte noch untersucht werden, ob auch freilebende Arten (z. B. *giganteus* von den Ionischen Inseln) hierher gehören.

Roncus peramae aus dem Epirus in NW-Griechenland gehört nicht in diesen Komplex, da sich diese Art durch zahlreiche morphologische Besonderheiten auszeichnet, die für eine ganz andere Entwicklungslinie sprechen. Möglicherweise ist diese Linie auf der Apennin-Halbinsel zu suchen. Die verschiedene Abstammung von *corcyraeus* einerseits und *peramae* andererseits steht im Zusammenhang mit einer gesichererten reproduktiven Isolation untereinander trotz geographisch nahe beieinander liegender Lebensräume (*e* und *f* in Abb. 10).

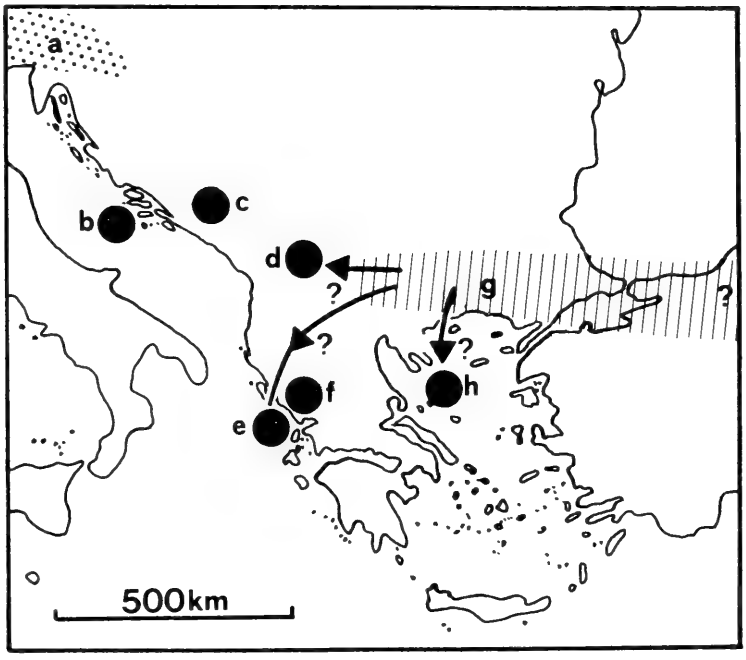


Abb. 10. Verbreitung der troglobionten *Roncus*-Arten in SE-Europa. — *a.* Slowenien: *stussineri;* — *b.* Dalmatinische Inseln: *insularis, vulcanius crassimanus;* — *c.* Herzegowina: *anophthalmus, vulcanius vulcanius, cavernicola;* — *d.* Serbien: *pljakici;* — *e.* Ionische Inseln: *corcyraeus;* — *f.* Epirus: *peramae;* — *g.* S-Serbien, Bulgarien, N-Anatolien: *parablothroides;* — *h.* N-Sporaden: *liebegotti* n. sp.

3. Weitere Pseudoskorpione von den Nördlichen Sporaden

3.1. *Garypinus dimidiatus* (L. Koch 1873)

Material: Alonisos, Patitiri, 1 Ex. (SMNS 234), leg. LIEBEGOTT, 17. V. 1979. — Lechusa, Stecheichen-Wäldchen unter Steinen, 3 Ex. (SMNS 222), leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS, 26. V. 1979. — Adelfi, 2 Ex. (SMNS 224, 233), leg. LIEBEGOTT & SCHMALFUSS, 18. V. 1979. — Psathura, Macchie unter Stein, 1 Ex. (SMNS 223), leg. SCHMALFUSS, 24. V. 1979.

Die Art ist in S-Jugoslawien, ganz Griechenland und Teilen Anatoliens verbreitet, ihr Vorkommen auf den Nördlichen Sporaden ist nicht überraschend. Immerhin ist bemerkenswert, daß selbst Kleinstinseln besiedelt werden. Die Art dürfte auch auf den anderen Inseln der Nördlichen Sporaden nicht fehlen.

3.2. *Rhacochelifer corcyrensis* (Beier 1930)

Material: Gaidaros bei Alonisos, 1 Ex. (SMNS 225), leg. SCHMALFUSS, 18. V. 1979.

Da leider nur ein ♀ vorliegt, ist das Tier nicht ganz sicher zu bestimmen; Herr Dr. V. MAHNERT hat es wegen der Pedipalpen-Maße, der Form der Spermathek und des Fehlens von Diskalborsten auf den mittleren Tergiten mit hoher Wahrscheinlichkeit dieser Art zugeordnet. *Rhacochelifer corcyrensis* ist aus dem gesamten östlichen Mediterraneum von Venetien bis Zypern bekannt.

4. Literatur

BEIER, M. (1963): Ordnung Pseudoscorpionidea (Afterskorpione). — Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, **1**: 1—313; Berlin.

HELVERSEN, O. v. (1969): *Roncus (Parablothrus) peramae* n. sp., ein troglobionter Neobisiidae aus einer griechischen Tropfsteinhöhle (Arachnida: Pseudoscorpiones: Neobisiidae). — Senckenbergiana biol., **50**: 225—233; Frankfurt a. M.

HELVERSEN, O. v. & MARTENS, J. (1972): Unrichtige Fundort-Angaben in der Arachniden-Sammlung ROEWER. — Senckenbergiana biol., **53**: 109—123; Frankfurt a. M.

MAHNERT, V. (1973): Über griechische Pseudoskorpione II: Höhlenpseudoskorpione (Pseudoscorpiones, Neobisiidae) von Korfu. — Rev. suisse Zool., **80**: 207—220; Genève.

— (1975): Griechische Höhlenpseudoskorpione. — Rev. suisse Zool., **82**: 169—184; Genève.

— (1976): Zwei neue Pseudoskorpion-Arten (Arachnida) aus griechischen Höhlen. Über griechische Pseudoskorpione VII. — Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, **63**: 177—183; Innsbruck.

— (1978): Weitere Pseudoskorpione (Arachnida, Pseudoscorpiones) aus griechischen Höhlen. — Ann. Mus. Goulandris, **4**: 273—298; Kifisia.

— (1979): Pseudoskorpione (Arachnida) aus Höhlen Griechenlands, insbesondere Kretas. — Arch. Sci. Genève, **32**: 213—233; Genève.

SCHMALFUSS, H. (1981): Die Isopoden der Nördlichen Sporaden (Ägäis). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **343**: 1—24; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG SCHAWALLER, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 345	11 S.	Stuttgart, 1. 4. 1981

Beitrag zur Taxonomie europäischer *Siphlonurus*-Larven (Ephemeroptera, Insecta)

Contribution to the Taxonomy of European *Siphlonurus*-Larvae (Ephemeroptera, Insecta)

Von Peter Malzacher, Ludwigsburg

Mit 29 Abbildungen

MAY 14 1982
LIBRARIES

Summary

The taxonomically important characteristics of the larvae of 5 European species of *Siphlonurus* are described. Differences in size and arrangement of the spines on the abdomen and on the mouth parts allow the determination of the larval stages hitherto difficult or impossible to distinguish. German and english keys of the larvae are given.

Zusammenfassung

Von 5 europäischen *Siphlonurus*-Arten werden taxonomisch wichtige Merkmale der Larven beschrieben. Unterschiede, vorwiegend in der Beborstung des Abdomens und der Mundwerkzeuge, ermöglichen die Bestimmung der bisher schwer oder gar nicht zu unterscheidenden Larvenstadien. Zusätzlich wird die Determination durch deutsch- und englischsprachige Bestimmungsschlüssel erleichtert.

1. Einleitung

In Europa kennt man zur Zeit 8 *Siphlonurus*-Arten, deren männliche Imagines nach den Genitalien relativ leicht zu bestimmen sind (Puthz 1977). Die Larven und Nymphen ähneln sich dagegen so sehr, daß eine Unterscheidung einzelner Arten bisher auf große Schwierigkeiten stieß und in vielen Fällen sogar ganz unmöglich war.

In der vorliegenden Arbeit werden einige neue differentialdiagnostische Merkmale beschrieben, die es — zusammen mit bereits bekannten Merkmalen — ermöglichen, die Larvenstadien der 5 Arten: *Siphlonurus alternatus* (Say), *Siphlonurus lacustris* (Eaton), *Siphlonurus croaticus* Ulmer, *Siphlonurus aestivalis* Eaton und *Siphlonurus armatus* (Eaton) zu bestimmen. Die Unterscheidung der beiden letzten Arten ist jedoch nach wie vor sehr schwierig. Außerdem sind von den 3

iberischen Arten: *Siphlonurus hispanicus* Demoulin, *Siphlonurus flavidus* (Pictet) und *Siphlonurus lusoensis* Puthz, die seit ihrer Erstbeschreibung nicht mehr gefunden wurden, die Larvenstadien noch nicht bekannt.

2. Bisher bekannte Unterscheidungsmerkmale

Am einfachsten ist die Larve von *Siphlonurus alternatus* [synonym *S. linnaeanus* (Eaton), PUTHZ 1977] zu erkennen. Ihre Kiemen bestehen alle aus 2 Blättern, während bei den anderen Arten nur die beiden vorderen Paare doppelblättrig sind.

MACAN untersuchte 1951 die Larven der britischen Siphlonuriden und gab folgende Merkmale zur Unterscheidung der Arten *S. lacustris* und *S. armatus* an.

S. lacustris: Am Innenrand des 2. Segmentes der Maxillarpalpen befinden sich 4—7, in einer Reihe angeordnete Borstenhaare. — Die kräftigen Borsten am letzten Segment der Labialpalpen bilden eine gerade Linie. — Die Lateraldorne der meisten Abdominalsegmente sind mit einem dunklen, runden oder ovalen Fleck gezeichnet.

S. armatus: Die Maxillarpalpen tragen am Innenrand des 2. Segmentes 8—12, in 2 Reihen angeordnete Borstenhaare. — Die kräftigen Borsten am letzten Segment der Labialpalpen sind unregelmäßig angeordnet. — Nur die Lateraldorne der Segmente 8 und 9 können einen länglichen dunklen Fleck tragen, die anderen sind ungezeichnet.

DEGRANGE verglich 1955 *S. lacustris* mit *S. aestivalis* und fand dieselben Unterschiede, die MACAN (1951) zu *S. armatus* feststellte. Die Borstenanordnung am Maxillarpalpus von *S. lacustris* schilderte er etwas präziser: Auch hier findet sich eine 2. Reihe von allerdings wesentlich kleineren Härchen. Die Larven von *S. aestivalis* und *S. armatus* können nach DEGRANGE nur nach dem Zeichnungsmuster unterschieden werden. Die nahe Verwandtschaft dieser beiden Arten zeigt sich auch im Bau der männlichen (und weiblichen) Genitalien.

3. Eigene Untersuchungen

Eine weitere Art, die auf Grund der Genitalanatomie zur *aestivalis*-Gruppe gehört, ist *S. croaticus.* PUTHZ meldete sie 1977 aus Niederösterreich als erstem Fundort nördlich der Alpen. Der Erstnachweis für Deutschland in der Zwiefalter Ach (Donautal oberhalb von Ulm) gab mir die Gelegenheit, die dort massenhaft vorkommenden Larven auf differentialdiagnostische Merkmale hin zu untersuchen, nachdem zuvor, durch die Zucht von mehreren Männchen, die Artzugehörigkeit geklärt war. Zu einem Vergleich mit den anderen in Deutschland vorkommenden Arten stand mir folgendes Material zur Verfügung. (Aus Nymphen der mit * gekennzeichneten Fundorte wurden männliche Imagines gezogen.)

S. alternatus: 1 ausgewachsene Nymphe, Bühler bei Sontheim (BUCK).

S. lacustris: Eine große Zahl von Larven und Nymphen aus folgenden Fundorten: Rhône bei Chancy, Mündung der Bregenzer Aach, Mündung der Argen*, Hochrhein bei Rümikon, Schluchsee*, Seebach an der Einmündung in den Titisee, Windgfällweiher (S.-Schwarzwald), Gérardmer* (Elsaß), Nagoldtalsperre* (N.-Schwarzwald), Sandsee bei Herrenwies, Murg bei Hilpertsau, Enz bei Neuenburg sowie zahlreiche Larven und Nymphen von verschiedenen Fundorten aus Mittelschweden (col. PUTHZ), ferner 2 Larven, 1 Nymphe aus dem Schweizer Nationalpark bei Jupflaun (col. PUTHZ); 2 Larven aus dem Torrente Pezio, Piemont (col. PUTHZ); 1 Larve von Vitina, Peloponnes (col. PUTHZ).

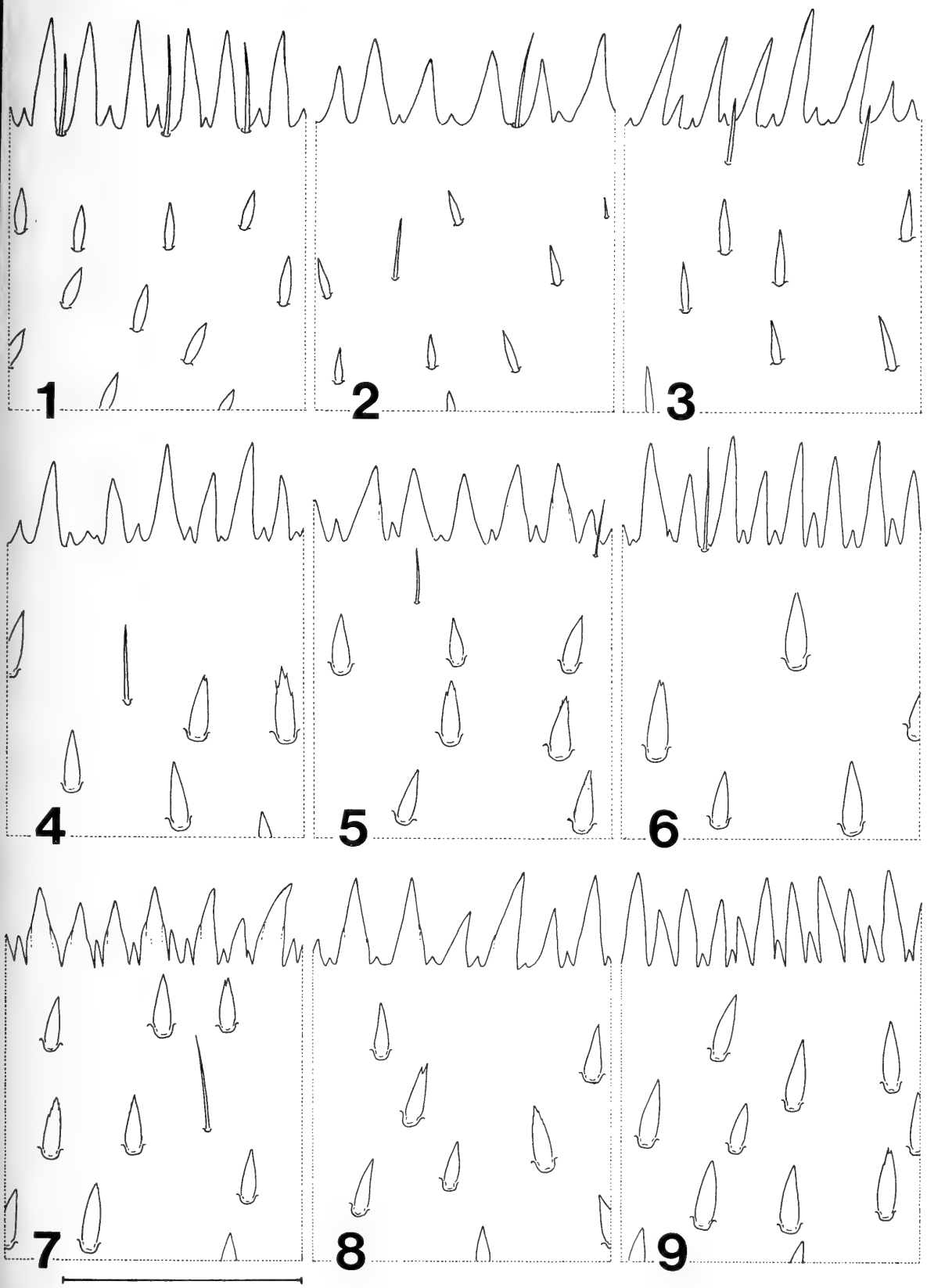


Abb. 1—9. Ausschnitte aus dem Hinterrand des 8. Abdominaltergits von Nymphen verschiedener Fundorte. — 1—3. *Siphlonurus lacustris*. 1. Bodensee; 2. Schwarzwald (Titisee); 3. Peloponnes. — 4—6. *Siphlonurus aestivalis*. 4. Schwarzwald (Nagoldtalsperre); 5. Flensburg; 6. Mittelschweden (Idre). — 7—8. *Siphlonurus armatus*, beide von der oberen Antrift (Hessisches Bergland). — 9. *Siphlonurus croaticus* aus der Zwiefalter Ach (oberes Donautal). Maßstab 0,1 mm.

S. aestivalis: Zahlreiche Larven und Nymphen von folgenden Fundorten: Schluchsee, Seebach, Windgfällweiher, Nagoldtalsperre*, Donau bei Hausen und Altheim sowie Waldweiher bei Flensburg (MÜLLER-LIEBENAU) und ca. 18 Larven und Nymphen von verschiedenen Fundorten aus Mittelschweden (col. PUTHZ).

S. armatus: 8 Larven und 4 Nymphen aus der oberen Antrift* (PUTHZ); ca. 20 Larven und Nymphen aus Niederösterreich (col. PUTHZ).

S. croaticus: Zahlreiche Larven und Nymphen aus der Zwiefalter Ach bei Zwiefaltendorf*; 3 Larven und 2 Nymphen aus dem Iseltal bei Waiters, Osttirol (col. PUTHZ).

Für die Überlassung von Material möchte ich an dieser Stelle den Kollegen Dr. H. BUCK, Dr. I. MÜLLER-LIEBENAU und besonders Dr. V. PUTHZ, der mir seine ganze Sammlung zur Verfügung stellte, herzlich danken.

Zur Unterscheidung der *lacustris*-Larven von denen der *aestivalis*-Gruppe kann nach wie vor die Beborstung des Innenrandes der 2. Maxillarpalpus-Glieder herangezogen werden. Die anderen bei MACAN und DEGRANGE angegebenen Merkmale sind nach meinen Erfahrungen entweder schwierig zu beobachten oder wegen ihrer großen Variabilität nur beschränkt gültig. So sind beispielsweise die kräftigen Borsten auf dem letzten Segment der Labialpalpen nicht bei allen Larven von *S. aestivalis* und *S. armatus* unregelmäßig angeordnet, sondern bilden gelegentlich, wie bei *S. lacustris,* eine gerade Reihe. Andererseits kann die Zeichnung der Lateraldorne zwar für *S. lacustris* charakteristisch sein, unterliegt jedoch bei anderen Arten in der Regel einer starken Variabilität. Bei länger konserviertem Material ist sie oft nur noch undeutlich zu erkennen. An lebenden oder frisch konservierten Tieren können dagegen gut sichtbare, runde bis ovale, von der übrigen Abdominalzeichnung deutlich getrennte Flecke als Hinweis auf *S. lacustris* dienen, besonders wenn sie sich durch einen mehr grauen Farbton von der restlichen Zeichnung abheben.

Die Abdominalsegmente aller *Siphlonurus*-Larven sind von gut erkennbaren Schuppenborsten besetzt; an den Hinterrändern der Tergite befinden sich lange Dornen. Diese Strukturen zeigen in ihrer Form bei allen Arten eine recht große Variationsbreite, vor allem, wenn man alte und junge Larven miteinander ver-

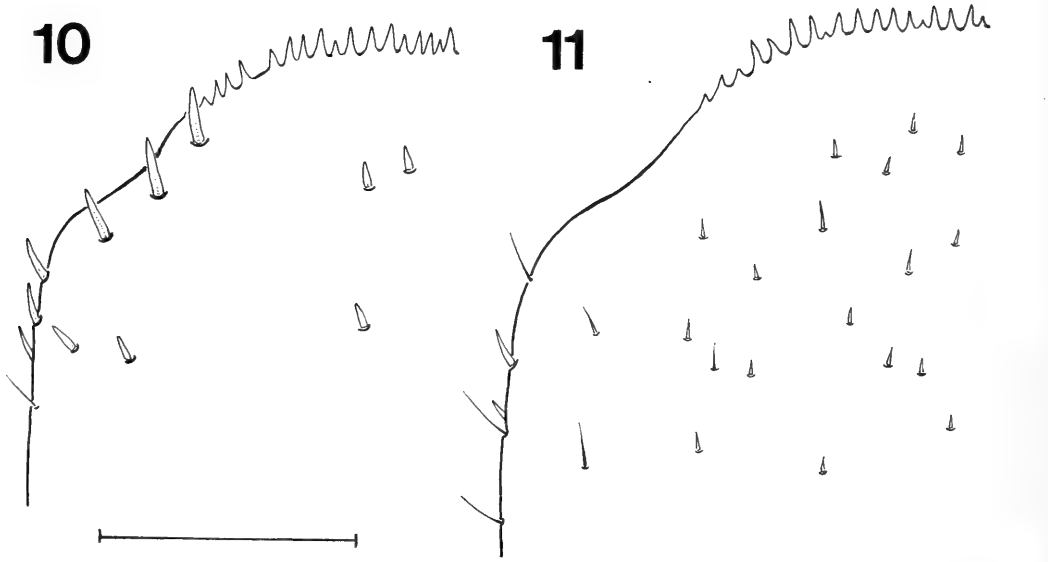


Abb. 10—11. Beborstung und Bedornung des 10. Abdominaltergits. — 10. *Siphlonurus aestivalis;* — 11. *Siphlonurus lacustris.* Maßstab 0,3 mm.

gleicht. Das *Größenverhältnis* von Schuppenborsten zu Hinterrand-Dornen ist jedoch bei *S. lacustris* signifikant kleiner als bei Vertretern der *aestivalis*-Gruppe (und auch bei *S. alternatus*), das heißt kleine unscheinbare Schuppenborsten kombiniert mit großen, langen Hinterrand-Dornen sind ein charakteristisches Merkmal für *S. lacustris* (Abb. 1—3). Bei der *aestivalis*-Gruppe liegen Schuppenborsten und Hinterrand-Dornen etwa in der selben Größenordnung (Abb. 4—9). Außerdem weisen diese Arten am 10. Abdominaltergit auf Höhe der caudolateralen Einbuchtung zwei bis mehrere sehr kräftige, dolchförmige Schuppenborsten auf, die den *lacustris*-Larven immer fehlen (Abb. 10, 11). Dieses Merkmal ist besonders deutlich bei jungen Larven ausgebildet.

Die Larven von *S. croaticus* sind denen von *S. aestivalis* sehr ähnlich. Dennoch lassen sich zuverlässige Unterscheidungsmerkmale finden. Hierbei handelt es sich durchweg um Strukturen, die eine relativ starke, 300-400fache Vergrößerung und entsprechende vorausgehende Präparationen erfordern. Zum sicheren Erkennen zweier Merkmale muß das Labium samt seinen basalen Teilen abpräpariert werden. Das Mentum trägt bei allen Arten vier Borstengruppen: 2 vordere, die hinter den Glossae liegen und 2 hintere an den Insertionsstellen der Labialpalpen. Diese Gruppen bestehen bei *S. croaticus* zum größten Teil aus kräftigen, dolchförmigen Borsten und enthalten nur einige wenige Borstenhaare (Abb. 13). Alle anderen Arten tragen an diesen Stellen dagegen vorwiegend lange dünne, zum Teil gespaltene oder unregelmäßig geformte Borstenhaare (Abb. 12, 14).

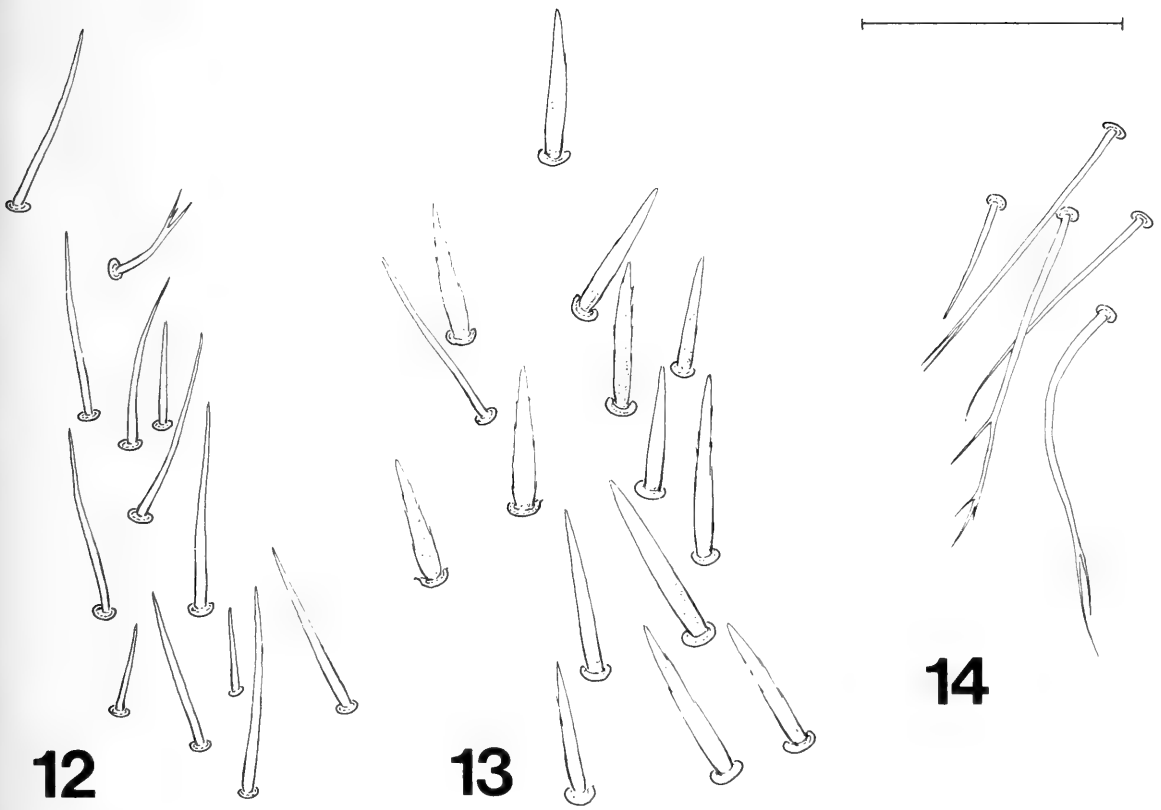
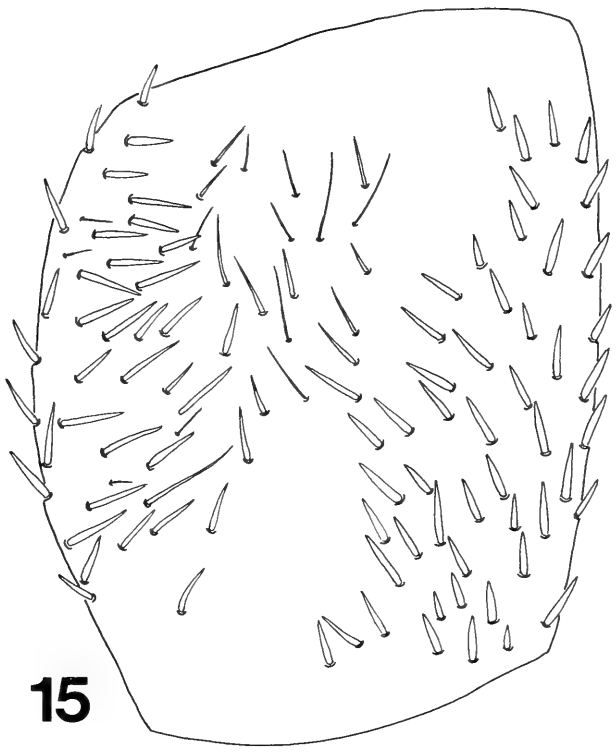
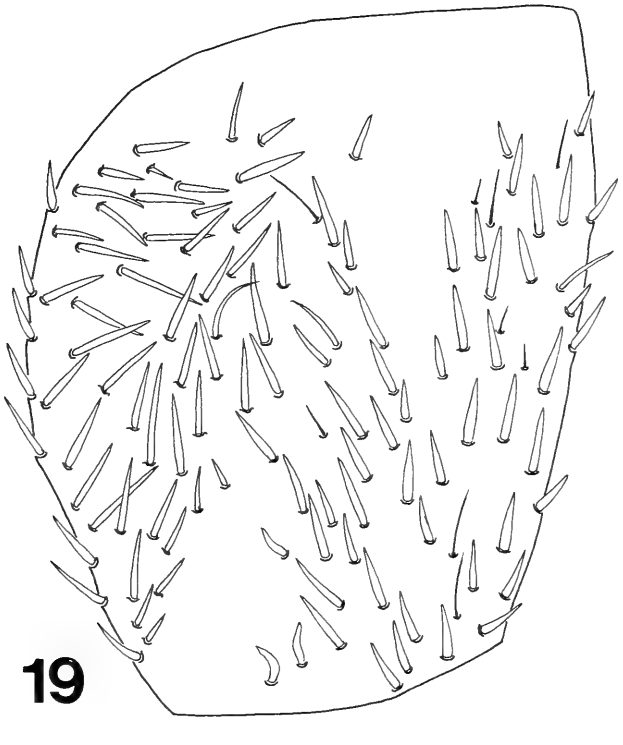


Abb. 12—13. Hintere Borstengruppe vom Mentum. — 12. *Siphlonurus aestivalis;* — 13. *Siphlonurus croaticus.*

Abb. 14. Gespaltene Borsten aus der vorderen Mentum-Gruppe von *Siphlonurus armatus.* Maßstab 50μm.





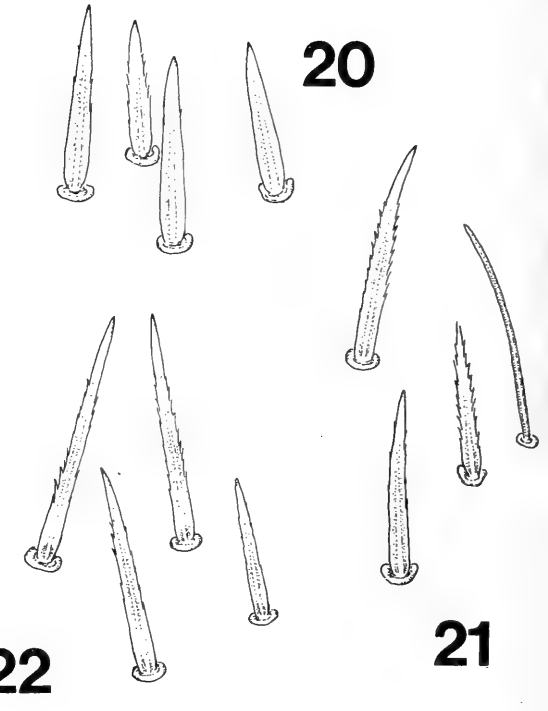


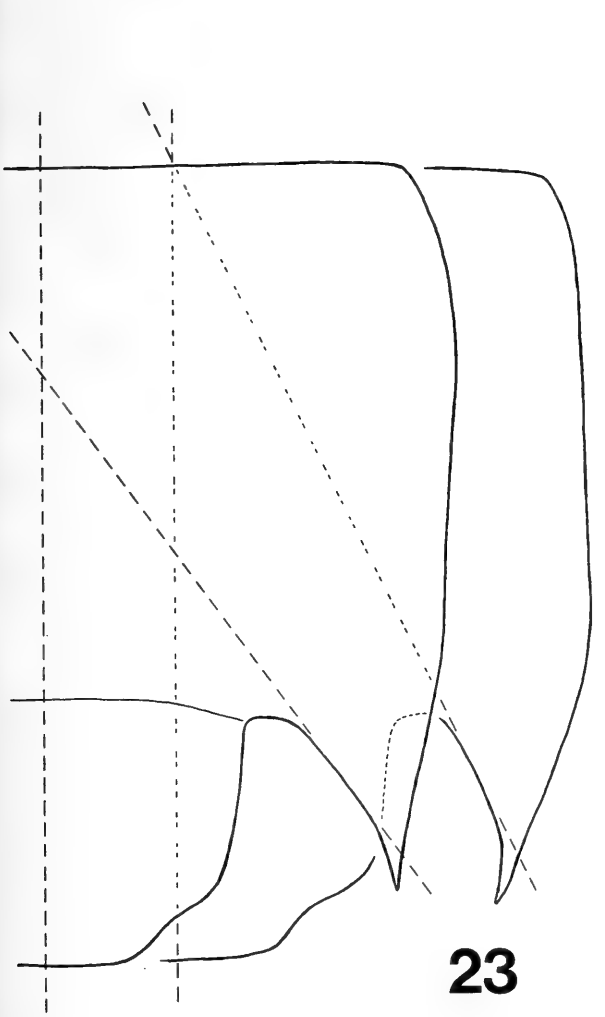
Abb. 15 u. 19. Basalglied des Labialpalpus; Beborstung der Ventralfläche. — 15. *Siphlonurus aestivalis;* — 19. *Siphlonurus croaticus.* Maßstab 0,1 mm.

Abb. 16—18. Ausschnitte aus Abb. 15.

Abb. 20—22. Ausschnitte aus Abb. 19.
16 u. 20. Borstengruppen vom äußeren Bereich (rechts in Abb. 15 u. 19); — 17 u. 21. Borstengruppen vom mittleren Bereich; — 18 u. 22. Borstengruppen vom inneren Bereich. Maßstab 50μm.

Bei *S. croaticus* sind die Basalglieder der Labialpalpen auf der Ventralseite mit kräftigen, durchweg ähnlich gestalteten Borsten besetzt (Abb. 19—22). Sie sind bei *S. aestivalis* und *S. armatus* von verschiedener Form. In der mittleren Region erkennt man deutlich eine Gruppe dünner Borstenhaare zwischen den dolchförmigen Borsten der Randbezirke (Abb. 15—19). Einen weiteren, wenn auch nicht immer so deutlich ausgeprägten Unterschied findet man auf dem ersten Abdominaltergit. *S. croaticus* zeigt hier wenigstens einen Rest der normalen Tergitstruktur, nämlich einige Schuppenborsten auf der Oberfläche und wenige Dornen am Hinterrand, die allerdings wesentlich kleiner als an den übrigen Segmenten sein können. Bei *S. aestivalis* fehlen diese Strukturen auf dem 1., bei *S. armatus* oft auch noch auf dem 2. Abdominaltergit.

Wie eingangs erwähnt war es schwierig, eindeutige larvale Differentialcharaktere für *S. armatus* zu finden. Lediglich ältere Larven und Nymphen können mit einiger Sicherheit von *S. aestivalis* unterschieden werden. Das 9. Abdominalsegment ist bei dieser Art mehr oder weniger kontinuierlich nach hinten verschmälert und läuft in 2 sehr spitze Lateraldornen aus, die etwa doppelt so lang sind, wie an der Basis breit. Die Verlängerung der leicht gebogenen Innenkante der Dornen trifft die Mittelachse vor dem Vorderrand des 9. Segmentes (Abb. 24).



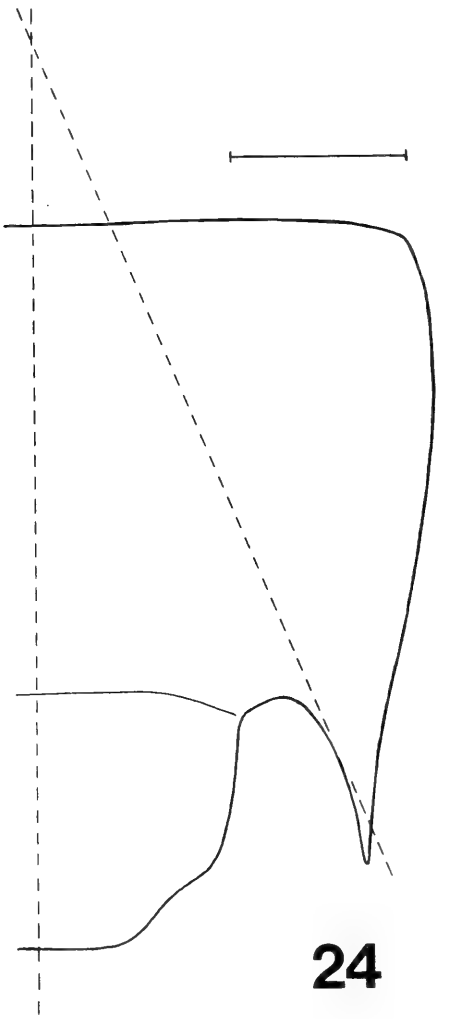


Abb. 23. *Siphlonurus armatus*. 9. und 10. Abdominaltergit zweier Nymphen von verschiedenen Fundorten. — Links: obere Antrift; rechts: Niederösterreich.

Abb. 24. *Siphlonurus aestivalis*. 9. und 10. Abdominaltergit der Nymphe. Maßstab 0,5 mm.

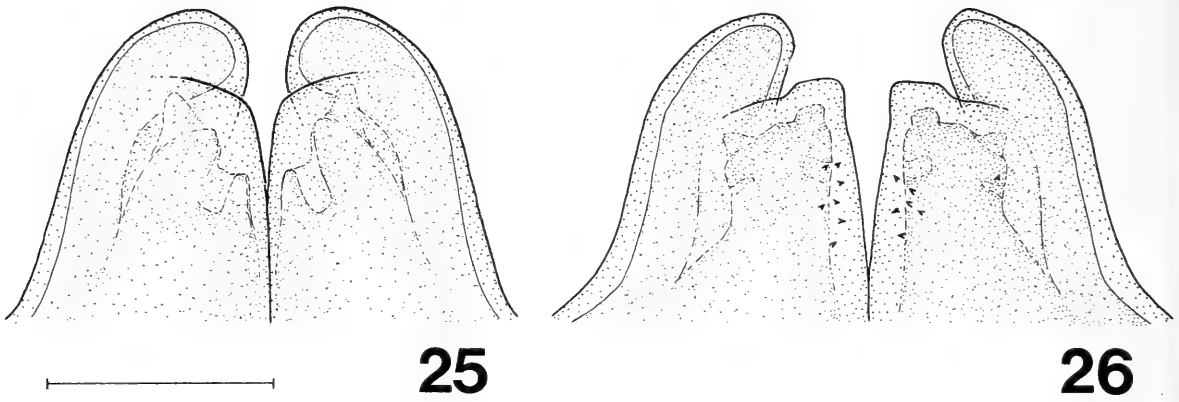


Abb. 25—26. Männliche Genitalanlagen der Nymphen. — 25. *Siphlonurus armatus;* — 26. *Siphlonurus aestivalis.* Maßstab 0,3 mm.

Bei *S. armatus* ist der flache Seitenrand des 9. Segmentes breiter angelegt und nach hinten erweitert. Die flächigen Lateraldornen sind nur wenig länger als an der Basis breit, und die Verlängerung der meist geraden Innenkante trifft die Mittelachse innerhalb des 9. Segmentes. Man findet auch Lateraldornen, deren Spitzen nach innen eingebogen sind. In diesen Fällen kann sich der Schnittpunkt der beiden Linien bis zum Vorderrand des Segmentes verlagern (Abb. 23).

Die männlichen Genitalien sind bei den letzten Larvenstadien schon angelegt. Der Grad ihrer Differenzierung ist jedoch sehr unterschiedlich. Zur Trennung der beiden Arten kann die Genitalanlage der Subimago, die man im letzten Larvenstadium nach Abheben des 9. und 10. Sternites findet, herangezogen werden. Bei *S. aestivalis* sind etwa ab der Mitte des letzten Larvenstadiums die für die imaginalen Genitalien charakteristischen Dörnchen am inneren Penissklerit zu sehen. Sicherer ist jedoch die Unterscheidung nach der Form der äußeren Penisloben, die auch schon beim vorletzten Larvenstadium möglich ist: sie sind bei *S. armatus* abgerundet und deutlich zur Mitte gebogen (Abb. 25), bei *S. aestivalis* bilden sie eine verrundete Spitze (Abb. 26).

Hat man die Möglichkeit, eine ganze Larvenpopulation zur Bestimmung heranzuziehen, sollte die Diagnose möglichst durch die Zucht männlicher Imagines aus den Nymphen zusätzlich gesichert werden. Die Abbildungen 27—29 zeigen daher die Genitalien der Arten der *aestivalis*-Gruppe. (Vergleiche hierzu die Beschreibungen bei Puthz 1977.)

4. Bestimmungsschlüssel

1 Alle Kiemen doppelblättrig . . . . . **S. alternatus**
— Nur die beiden ersten Kiemenpaare doppelblättrig, die restlichen (5 Paare) einfach **2**
2 Das 10. Abdominaltergit trägt neben der caudolateralen Einbuchtung 2—4 kräftige, dolchförmige Borsten (Abb. 10). Die Borsten auf der Oberfläche der Tergite sind von ähnlicher Größe und Breite wie die Dornen an den Hinterrändern (Abb. 4—9). 2. Segment der Maxillarpalpen am Innenrand mit 2 Reihen dünner gleichlanger Borsten (*aestivalis*-Gruppe) **3**
— 10. Abdominaltergit neben der caudolateralen Einbuchtung ohne dolchförmige Borsten (Abb. 11). Die Borsten auf der Oberfläche der Tergite sind wesentlich kleiner und unscheinbarer als die Hinterranddornen (Abb. 1—3). 2. Segment der Maxillarpalpen am Innenrand mit einer Reihe langer und mit einer Reihe kurzer dünner Borsten . . . . . **S. lacustris**

3 Borsten auf der Ventralseite des Mentums dünn, manchmal gabel- oder geweihförmig gespalten (Abb. 12, 14). Am Basalglied des Labialpalpus finden sich in der Mitte der Ventralfläche mehrere lange und dünne Borsten, die sich von denen der Randbezirke deutlich unterscheiden (Abb. 15—18) 4

— Die meisten Borsten auf der Ventralseite des Mentums kräftig und breit (Abb. 13). Beborstung des Basalgliedes des Labialpalpus relativ gleichförmig (Abb. 19—22) . . . . . **S. croaticus**

4 Lateraldornen des nach hinten kontinuierlich verschmälerten 9. Abdominalsegmentes bei älteren Larven und Nymphen deutlich länger als an der Basis breit. Die Verlängerung ihres Innenrandes trifft die Mittelachse vor dem Vorderrand des 9. Segmentes (Abb. 24). Äußere Penisloben der männlichen Genitalanlage fingerförmig zugespitzt. Dörnchen am inneren Penissklerit oft sichtbar (Abb. 26) . **S. aestivalis**

— Lateral-Dornen des meist parallelseitigen 9. Abdominalsegmentes kaum länger als an der Basis breit. Die Innenrandverlängerung trifft die Mittelachse hinter dem Vorderrand des 9. Segmentes (Abb. 23). Äußere Penisloben distal abgerundet. Innere Penissklerite niemals mit Dörnchen (Abb. 25) . . . . . **S. armatus**

Key

1 All gills with two lamellae . . . . . **S. alternatus**

— Only the first two gills with two lamellae, others single 2

2 Abdominal tergite No. 10 with 2—4 stout spines beside the caudolateral concavity (fig. 10). Spines on the surface of the tergites are similar in length and breadth to the spines on the hind margins (fig. 4—9). Second segment of the maxillary palps on the inner margin with two rows of thin bristles of same length (*aestivalis*-group) 3

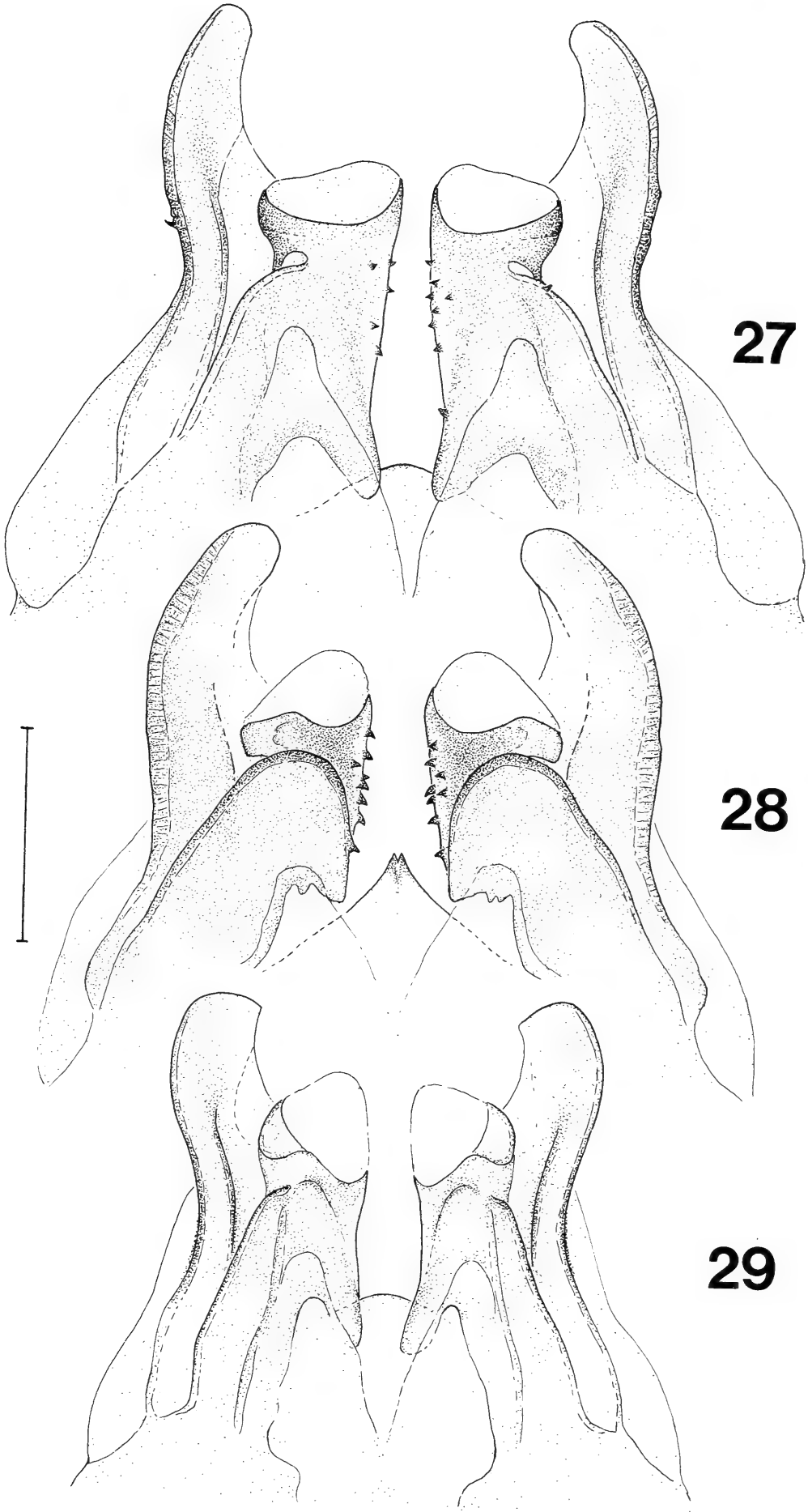
— Abdominal tergite No. 10 without stout spines beside the caudolateral concavity (fig. 11). Spines on the surface of the tergites are significantly smaller than those on the hind margins (fig. 1—3). Second segment of the maxillary palps on the inner margin with one row of long and one of short thin bristles . . . . . **S. lacustris**

3 Spines on the ventral surface of the mentum are thin, sometimes forklike or branched (fig. 12, 14). On the basal segment of the labial palp there is in the middle of the ventral surface a group of long, thin bristles differing significantly from those of the marginal parts (fig. 15—18) 4

— Most of the spines on the ventral surface of the mentum stout and broad (fig. 13). The basal segment of the labial palp covered with rather uniform spines (fig. 19 to 22) . . . . . **S. croaticus**

4 Lateral spines of the abdominal segment No. 9 — continuously narrowing backwards — in rather old larvae and nymphs significantly longer than broad at the basis. The prolongation of their inner margin meets the axis within segment No. 8 (fig. 24). Outer penis-lobes of the larval male genitalia fingerlike pointed. Small spines on the inner penis sclerite often to be seen (fig. 26) . . . . . **S. aestivalis**

— Lateral spines of the abdominal segment No. 9 — mostly with parallel margins — scarcely longer than broad at the basis. The prolongation of their inner margin meets the axis within segment No. 9 (fig. 23). Outer penis-lobes rounded at apices. Inner penis sclerites never with small spines (fig. 25) . . . . . **S. armatus**


27
28
29

5. Literatur

DEGRANGE, CH. (1955): Étude comparative des larves et adultes de *Siphlonurus aestivalis* Etn. et *Siphlonurus lacustris* Etn. (Ephemeroptera). — Trav. Lab. Piscic. Univ. Grenoble **42**: 35—45; Grenoble.

MACAN, T. T. (1951): The taxonomy of the British species of Siphlonuridae (Ephem.). — Hydrobiologia **3**: 84—92; The Hague.

PUTHZ, V. (1977): Bemerkungen über europäische *Siphlonurus*-Arten (Insecta, Ephemeroptera). — Reichenbachia **16**: 169—175; Dresden.

— (1978): Ephemeroptera. — *In:* J. ILLIES (Hrsg.): Limnofauna Europaea, 2. Aufl., 256—263; Stuttgart, New York, Amsterdam.

Anschrift des Verfassers:

Dr. PETER MALZACHER, Friedrich-Ebert-Straße 63, D-7140 Ludwigsburg.

Abb. 27—29. Männliche Genitalien der Vertreter der *aestivalis*-Gruppe. — 27. *Siphlonurus aestivalis;* — 28. *Siphlonurus croaticus;* — 29. *Siphlonurus armatus.* Maßstab 0,3 mm.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 346	21 S.	Stuttgart, 1. 10. 1981

Typenrevisionen einiger paläarktischer Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae) und Beschreibungen neuer Arten

Revision of the Types of Several Palearctic Tachinidae (Diptera) and Description of New Species

Von Benno Herting, Ludwigsburg

MAY 14 1982 LIBRARIES

Summary — Zusammenfassung

New genus — Neue Gattung:

Clelimyia, Type-species: *C. paradoxa* n. sp., Tribus: Leucostomatini.

New species — Neue Arten:

Atylomyia mesnili (Greece), *Clelimyia paradoxa* (Japan), *Parerigone macrophthalma* (Japan), *Dufouria canescens* (Hungary).

Type material examined — Untersuchte Typen:

Exorista vicina Wainwright, *Cestonia canariensis* Villeneuve, *Reiningia pamirica* Enderlein, *Linnaemyia nigrifacies* Enderlein, *Musca tessellata* Fabricius, *Actia sufferta* Villeneuve, *Atylomyia albifrons* Villeneuve, *A. rungsi* Mesnil, *Pamphagophaga gomerana* Enderlein, *Masicera acuminata* Becker, *Myothyria nigrita* Mesnil, *M. benoisti* Mesnil, *Stackelbergomyia arenaria* Rohdendorf, *Thereva nana* Fallén, *Ocyptera reinigi* Enderlein, *Paradionaea orientalis* Baranov.

New synonyms — Neue Synonyme:

(*Phebellia monochaeta* Mesnil) = *Phebellia vicina* Wainwright,
(*Belosiphonomyia rostrata* Zimin) = *Nowickia pamirica* Enderlein,
(*Echinomyia magnicornis* Zetterstedt) = *Tachina tessellata* Fabricius,
(*Actia sufferta* Villeneuve) = *Entomophaga nigrohalterata* Villeneuve,
(*Atylomyia rungsi* Mesnil) = *Atylomyia albifrons* Villeneuve,
(*Pamphagophaga gomerana* Enderlein) = *Ceracia mucronifera* Rondani,
(*Masicera acuminata* Becker) = *Ceracia mucronifera* Rondani,
(*Myothyria nigrita* Mesnil) = *Ceracia mucronifera* Rondani,
(*Thereva nana* Fallén) = *Catharosia pygmaea* Fallén,
(*Ocyptera reinigi* Enderlein) = *Cylindromyia intermedia* Meigen,
(*Paradionaea orientalis* Baranov, n. nud.) = *Clairvilliops inermis* Mesnil.

Changed systematic position — Geänderte systematische Stellung:
Stackelbergomyia arenaria Rohdendorf; Fam. Tachinidae, Subfam. Phasiinae, Tribus: Catharosiini.

New host record — Neuer Wirtsbefund:
Clairvilliops inermis Mesnil ex *Leptocorisa corbetti* China (Hem. Coreidae).

Exorista vicina Wainwright 1940, p. 419

Gültiger Name: *Phebellia vicina* Wainwr., Synonym: *P. monochaeta* Mesnil 1970, p. 111 (**n. syn.**). Der Typus ist ein ♂, gefangen von J. E. Collin bei Cannich im Tal des Glass (Inverness, Schottland) am 16. VII. 1936. Wainwright (l. c.) hat eine gute Zeichnung der Genitalien gegeben, doch ist seine Beschreibung der äußeren Merkmale ungenügend. Er hat mit dem ♂ zu Unrecht einige ♀ von *Phebellia villica* Zett. (*aestivalis* R. D., *ingens* B. B.) als Paratypen assoziiert. van Emden (1954, p. 93) hat den Typus nicht gesehen, die Merkmale, die er zur Unterscheidung von *ingens* und *vicina* anführt, beziehen sich auf das ♀ und liegen innerhalb der Variabilität von *P. villica.* Ich habe darum fälschlich *vicina* als Synonym von *villica* (*aestivalis*) angesehen (Herting 1961, p. 3). Mesnil (in Lindner, p. 473) hat diesen Fehler vermieden, er erkannte, daß der Typus von *vicina* nach der Beschreibung eine gültige Art sein muß. Leider konnte er ihn nicht untersuchen und seine Merkmale genauer feststellen. Die Sammlung Collin befindet sich jetzt im Hope Department of Entomology, Oxford, und von dort erhielt ich den Typus zur Revision. Ich gebe im folgenden eine genaue Beschreibung:

♂: Stirn 0,7mal so breit wie ein Auge, Stirnstreifen vor dem Ozellendreieck ein wenig breiter als ein Parafrontale. Die 14—15 Frontalborsten sind wenig kräftig, 4—5 von ihnen gehen in einer Reihe auf die Wangen herab, die unterste befindet sich auf der Höhe der Arista. Die obersten 1—2 sind schwach rekliniert (oi), aber nur wenig von den anderen differenziert. Augen lang behaart. Postokularzilien lang und dünn, nach vorn gebogen, hinter ihnen 2—3 unregelmäßige Reihen schwarzer Mikrochäten. Gesicht ebenso lang wie die Stirn, Gesichtsleiste gerade, Vibrissenecke kaum vorgezogen. Wange von der Fühlerbasis abwärts bis auf 1/2 ihrer Breite verengt, im Minimum einschließlich der schmalen Gesichtsleiste 0,8 mal so breit wie das 3. Fühlerglied. Keine Mikrochäten unterhalb der tiefsten Stirnborste. Fühler so lang wie 0,85 der Gesichtshöhe, ihr 3. Glied fast rechteckig, 3,5mal so lang wie das zweite und 3mal so lang wie breit. Arista auf weniger als 1/3 ihrer Länge verdickt, dann allmählich abnehmend, mit deutlicher Pubeszenz (die längsten Härchen fast so lang wie die Dicke des basalen Teils). 1. Aristaglied weniger als 0,5mal, 2. Glied 1,2mal so lang wie dick. Vibrisse in gleicher Höhe wie der Mundrand, der überhaupt nicht vorgezogen ist. In der unteren 1/2 der Gesichtsleiste eine fast regelmäßige Reihe von 8—9 Börstchen, die an Länge abnehmen. Peristom im Profil so hoch wie 1/4 des großen Augendurchmessers, in den unteren 3/5 von der okzipitalen Erweiterung bedeckt. Untere Länge des Kopfes, vom vorderen Mundrand nach hinten gemessen, nur 1/2 so groß wie die Kopfhöhe. Taster keulenförmig verdickt und etwas abgeflacht, maximal über 1/2 so breit wie das 3. Fühlerglied. Rüssel sehr kurz.

Mesonotum mit 3+3 acr, 3+4 dc, 0+3 ia. 3 Humeralborsten in einem stumpfwinkligen Dreieck (135°) angeordnet. Lateralen des Scutellums mindestens so

stark wie die Basalen, 2mal so lang wie das Scutellum. Subapikalen noch kräftiger (beim Typus abgebrochen), ihr Abstand voneinander ist 1,3mal so groß wie ihre Entfernung von den Basalen. Apikalen schwach (abgebrochen). 3 st, die hintere von den 2 vorderen weit entfernt. Barrette vorn mit 2—3 Haaren, Flügel: Randdorn 0,5mal so lang wie r—m. Costa unterseits bis zum Ende von sc behaart. r_{4+5} an der Basis oberseits mit 1—2 Haaren, unten nur mit 1 sehr kleinen Haar. 3. Costalabschnitt 2,2mal so lang wie der zweite und 1,8mal so lang wie der vierte. R_5 sehr nahe der Flügelspitze geöffnet, m-Beugung etwas gerundet, Spitzenquerader danach zuerst konkav, später mehr gerade. m-Beugung von der nächsten Stelle des Flügelrandes 0,65mal so weit entfernt wie von m—cu. Letztere schräg und etwas S-förmig, von r—m 2mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Endabschnitt von cu_1 0,75 mal so lang wie m—cu. Beine: Vordertibia mit 2 hinteren Borsten. Mitteltibia mit 1 starken ad und einer sehr kleinen darüber (links nur 1,3mal so lang wie die Behaarung, rechts deutlicher), 2 hinteren und 1 ventralen Borste. Hintertibia mit etwa 15 ad, die meisten kurz, 2—3 mittellang und 1 viel stärker, ferner je 2—3 pd und av, der pd-Endsporn fehlt (also nur 2 dorsale Endborsten). Vorderkrallen 1,5mal so lang wie das letzte Tarsenglied.

Abdomen: Tergit II dorsal bis zum Ende ausgehöhlt. Tergite III und IV gleich lang, V nur wenig kürzer (0,9). 2 mediane und 4 laterale Marginalen auf II, 2 mediane und 6 laterale auf III, ein Kranz von 10 (die ventralen nicht gerechnet) auf IV. Die Behaarung ist auf III und IV vor allem mediodorsal lang und aufgerichtet und mit einigen unregelmäßigen Diskalen vermischt. V mit zahlreichen aufgerichteten Haaren und Borsten.

Färbung: Körper einschließlich Fühler und Beine schwarz. Stirnstreifen dunkel rotbraun, nackter Teil des Peristoms rotbraun, Taster in der apikalen $^1/_2$ rotgelb. Bereifung auf den Parafrontalia und im oberen Teil der Wangen gelblich, unten weißgrau. Mesonotum mit schwacher grauer Bereifung, die nur vor der Naht und an den Seiten deutlich ist. Die mittleren dunklen Längsstreifen vor der Naht sind nur so breit wie $^1/_6$ des bereiften Zwischenraumes, die seitlichen sind dreieckig und berühren die Basis der großen Posthumeralborste. Scutellum im apikalen $^2/_5$ rotgelb. Abdomen mit schwacher grauer Bestäubung, die ungefähr $^2/_3$ von III, $^3/_5$ von IV und $^2/_5$ von V einnimmt und sehr unscharf begrenzt ist. Bei Betrachtung von hinten erreicht sie den Hinterrand des 3. Tergits, sie ist dort braun verfärbt. Ein schwarzer Mittellängsstreifen ist sehr deutlich. Flügel hyalin, durch Mikrobehaarung etwas grau, Adern dunkelbraun. Epaulette und Basicosta schwarz, Halteren dunkelbraun mit hellerem Stiel. Calyptrae grau-transparent mit gelblichem Rand.

Körperlänge 9,5 mm.

Das Exemplar stimmt sehr gut mit der Beschreibung von *Phebellia monochaeta* Mesnil (l. c., 2 ♂ aus Yashchera bei Leningrad und Vaatsa in Estland) überein und ist ohne Zweifel dieselbe Art. Das ♀ ist unbekannt.

Cestonia canariensis Villeneuve 1936, p. 145

Der Artname und die Kombination sind gültig. Die Art ist von Mesnil in Lindner (p. 282) nur kurz erwähnt und nach den Angaben von Villeneuve charakterisiert. Das Typenmaterial, 1 ♂ und 1 ♀ von Las Palmas, Kanarische

Inseln, wurde mir von Dr. W. HACKMAN, Helsinki, freundlicherweise zur Überprüfung ausgeliehen. Die Merkmale sind folgende:

Stirn beim ♂ 1,2mal, beim ♀ 1,3mal so breit wie ein Auge. Stirnstreifen sehr schmal, gleich 1/4 — 1/3 eines Parafrontale. Äußere Vertikalborsten in beiden Geschlechtern, proklinierte Orbitalen (oe) nur beim ♀ vorhanden. 2 reklinate Frontalborsten (oi), von denen die oberste beim ♀ als Prävertikale nach außen gedreht ist. Parafrontalia außer den Borsten fast nackt (nur 2—3 Härchen). Von der Stirn steigt nur 1 Borste auf die Wange herab, sie steht auf dem Niveau der Mitte des 2. Fühlergliedes. Hinterkopf flach, ohne schwarze Mikrochäten hinter den Postokularzilien. Augen nackt. Gesicht beim ♂ 1,2mal, beim ♀ 1,0mal so lang wie die Stirn, wenig ausgehöhlt. Wange an der schmalsten Stelle 0,5 — 0,7-mal so breit wie das 3. Fühlerglied. Fühler so lang wie 0,85 der Gesichtshöhe, ihr 3. Glied beim ♂ 2,5mal, beim ♀ 2,0mal so lang wie das zweite, in beiden Geschlechtern 2,5mal so lang wie breit. Arista auf 1/3 ihrer Länge verdickt, ihr 2. Glied so lang wie dick. Vibrisse auf der Höhe des Mundrandes, der wenig vorgezogen ist, darüber noch einige Börstchen auf dem unteren 1/3 der Gesichtsleisten. Peristom im Profil so hoch wie 1/6 des großen Augendurchmessers. Haustellum ohne Labellen so lang wie 4/5 des kleinen Augendurchmessers.

Thorax mit 3+3 acr, 2+3 dc, 1+3 ia. Präalare stärker als die hintere Supraalare. Nur 2 Humeralborsten. 3—4 Sternopleuralen. Lateralborsten des Scutellums schwächer als die Basalen. Subapikalen einander genähert, die schwachen Apikalen sind nicht gekreuzt. Randdorn des Flügels 1,5 — 2,0mal so lang wie r—m. Costa unterseits nicht über das Ende von sc hinaus beborstet. r_{4+5} oberseits mit 2 Haaren an der Basis. 3. Costalabschnitt 3,3mal so lang wie der zweite und 1,7mal so lang wie der vierte. R_5 gestielt und der Stiel so lang wie 2/5 — 3/5 der Spitzenquerader. Media in einem sehr stumpfen Winkel gebogen, Spitzenquerader vom Flügelrand um das 1,6fache ihrer eigenen Länge entfernt. m — cu ungefähr auf der Mitte zwischen r—m und der m-Beugung. Letzter Abschnitt von cu_1 3,5—4mal so lang wie m—cu. Beine: Vordertibia mit 2 hinteren Borsten, Mitteltibia mit 1 einzigen ad, 2 hinteren und 1 ventralen Borste. Vorderkrallen beim ♂ länger als das letzte Tarsenglied. Abdomen: Tergit II mediodorsal bis zum Hinterrand ausgehöhlt, ohne Marginalborsten, III und IV mit Marginalen, ohne Diskalen. Tergit V beim ♀ 1,6mal so lang wie IV, konisch zugespitzt, mit einer Reihe Diskalen. Behaarung des Abdomens bei ♂ und ♀ kurz und anliegend.

Körperlänge nur 2,5 mm.

Außer der Typenserie sind von dieser Art nur wenige Exemplare aus Israel bekannt (KUGLER 1979, p. 49). Ich habe diese gesehen und verglichen.

Reinigia pamirica Enderlein 1934, p. 131

Gültiger Name: *Nowickia pamirica* End. Herr Dr. H. SCHUMANN, Berlin, sandte mir freundlicherweise den Typus, der mit der Photographie auf p. 130 übereinstimmt und auch die übrigen, von ENDERLEIN angegebenen Funddaten trägt. Er ist ein Männchen von *Belosiphonomyia rostrata* Zimin 1935, p. 599 (**n. syn.**). Die Art gehört in die Gattung *Nowickia* s. lat. (MESNIL in LINDNER, p. 926).

Daß die auffallende Fliege von ZIMIN und anderen Autoren nicht wiedererkannt wurde, ist auf zwei grobe Fehler in der Beschreibung von ENDERLEIN zurückzuführen. Erstens beträgt die Länge des Rüssels nicht, wie angegeben,

10 mm. Der Rüssel erscheint sehr lang, weil das Fulcrum weit herausgezogen, und das Haustellum in dessen gerader Fortsetzung nach unten hinten gerichtet ist (eine zufällige, durch die Präparation verursachte Stellung). Es ist üblich, als Rüssellänge nur das Haustellum vom hinteren Knie bis zur Spitze der Labellen zu messen, und diese Strecke beträgt bei dem Typus von *R. pamirica* nur 3,4 mm. Nimmt man noch das herausgezogene Fulcrum hinzu, dann sind es zusammen auch nicht mehr als 6 mm. Es ist hier ein Fehler bei der Okularmessung geschehen, denn auch die Stirnbreite beträgt nicht 1,7, sondern nur 1,1 mm. Dagegen sind die Körperlänge und die Flügellänge richtig angegeben. Der zweite Fehler besteht darin, daß ENDERLEIN das Exemplar für ein ♀ gehalten hat. In Wirklichkeit ist es ein ♂, und darum ist es nicht verwunderlich, daß die Orbitalborsten fehlen. Die in der Beschreibung erwähnten 5—6 längeren Haare sind wie die Frontalborsten nach innen gebogen und entsprechen morphologisch nicht den proklinierten Orbitalen. Der Cercus des Hypopygs ist bei dem Exemplar sichtbar und stimmt mit der Zeichnung von ZIMIN 1935 (Taf. III, Fig. 29, *B. rostrata*) überein, er ist am Ende scharf zugespitzt.

Der Beschreibung von ENDERLEIN füge ich noch folgendes hinzu: Stirn des ♂ 1,07mal so breit wie ein Auge. Stirnstreifen vor der Spitze des Ozellendreiecks breiter als ein Parafrontale. Parafrontalia ebenso wie die Wangen und das Gesicht mit einer dünnen, gelbbraunen Bereifung bedeckt, welche den Glanz des Untergrundes noch durchscheinen läßt. Hinterkopf mit ziemlich dunkelbrauner Behaarung, die nur nahe dem Scheitel in einige hellere Haare übergeht. Länge der Taster 2,2 mm, Haustellum mit Labellen 3,4 mm. 3. Fühlerglied 1,24mal so lang wie das zweite. Thorax: Ganzes Scutellum und Seitenstreifen des Mesonotums hinter der Naht bis zur Reihe der ia und bis zur präscutellaren dc rotgelb. Epaulette schwarzbraun, Basicosta rotgelb wie das Costigium. 2. Abdominaltergit nicht ganz bis zum Hinterrand ausgehöhlt, ohne dorsale, aber mit 1 Paar lateraler Marginalen, die von stärkeren Haaren flankiert sind. Tergit III mit 2—4 dorsalen und je 3—5 lateralen Marginalen, vor denen 5 Laterodiskalen in 2—3 Reihen stehen. IV bis zur Seitenlinie mit 26 Marginalen und jederseits ca. 10 Laterodiskalen in unregelmäßiger Anordnung. V im vorderen $^1/_3$ bis $^2/_5$ ohne Makrochäten, dahinter zahlreiche Diskalen und Marginalen. Abdomen rotgelb mit einem schwarzen Dreieck auf dem Dorsum von II, das als schmaler Mittelstreifen bis zum Ende von III fortgesetzt ist. IV ganz rotgelb, V mit einem umgekehrten schwarzen Dreieck, das an den Seiten kaum mehr als das hintere $^1/_3$ einnimmt und mit der verschwommenen medianen Spitze den Vorderrand nicht ganz erreicht.

ZIMIN (l. c.) gibt in der Beschreibung von *B. rostrata* an, die Stirn des ♂ sei etwas schmaler als ein Auge. Auf meine Bitte hat Frau Dr. VERA RICHTER, Leningrad, dieses Merkmal bei den 2 ♂ der Typenserie nachgemessen und festgestellt, daß die Stirn bei dem einen Exemplar 1,06mal und bei dem anderen 1,01mal so breit ist wie ein Auge.

Linnaemyia nigrifacies Enderlein 1934, p. 131

Der Artname und die Kombination sind gültig. Die Art ist nur in ihrem Holotypus (♂) bekannt, der von W. F. REINIG bei Djol-Boeruljuk im Pamir in 4020 bis 4150 m Höhe gefunden wurde. Sie ist mit keiner der von ZIMIN (1954, 1963) und CHAO (1962) behandelten Arten identisch. Das ♂ hat eine breite Stirn mit

2—3 proklinierten Orbitalen und erinnert dadurch an *L. setifrons* Zimin 1954 (p. 276), die aber im Habitus viel heller ist und keine schwarzen Mikrochäten am Hinterkopf besitzt. Die nächsten Verwandten von *L. nigrifacies* sind *L. majae* Zimin 1954 (p. 270, 1 ♂ aus dem Altai, ohne Orbitalborsten) und *L. polychaeta* Zimin 1963 (p. 213, 1 ♀ aus Tiksa an der sibirischen Eismeerküste, östlich der Lena-Mündung), denn diese zwei Spezies haben gleichfalls eine sehr schwache Bereifung auf dem Thorax und Abdomen, sowie eine ziemlich vollständige Reihe schwarzer Mikrochäten hinter den Postokularzilien. *L. nigrifacies* unterscheidet sich von beiden durch den kürzeren Rüssel. Ich gebe im folgenden eine genaue Beschreibung:

♂: Stirn 1,27mal so breit wie ein Auge, mit 2 (auf der linken Seite sogar 3) proklinierten Orbitalen. Keine seitwärts gebogene Prävertikale. Innere Vertikalen so lang wie 0,65 der Kopfhöhe, äußere so lang wie 0,6 der inneren, die benachbarten Postokularzilien nur wenig kürzer. Im oberen Teil des Hinterkopfes befindet sich jederseits eine Gruppe von etwa 12 schwarzen Mikrochäten, die durch eine spärliche Reihe ebensolcher Börstchen bis zum Peristom fortgesetzt ist. Keine längeren schwarzen Borstenhaare in der Obergrenze der weißen Behaarung. Von den 8 Frontalborsten ist die oberste kräftiger und nach hinten gebogen, die untersten 4 steigen bis zur Höhe der Arista auf die Wangen herab, auch die Behaarung der Parafrontalia reicht ebenso weit. Gesicht 1,2mal so lang wie die Stirn. Fühler 0,8mal so lang wie das Gesicht, ihr 3. Glied 2,3mal so lang wie das zweite und 2mal so lang wie breit. 2. Glied etwas unter der Mitte mit wenig deutlichen Sensillen. Arista fast bis zum Ende abnehmend verdickt, ihr 1. Glied kürzer als dick, das zweite 2,5mal so lang wie dick. Wange von der Fühlerbasis abwärts bis auf 0,7 ihrer Breite verschmälert, im Minimum 0,65mal so breit wie das 3. Fühlerglied. Vibrisse so lang wie die Höhe des Gesichtes, sie befindet sich kaum höher als der kräftig vorgezogene Mundrand. Peristom so hoch wie 1/3 des großen Augendurchmessers, mit grober, borstenartiger Behaarung (im vorderen Teil vor dem unteren Augenpol ca. 12 solcher Haare, die fast so lang sind wie die Höhe des Peristoms). Rüssel (Haustellum mit Labellen) 0,7mal so lang wie die Kopfhöhe.

Thorax mit 3+3 acr, 3+3 dc, 0+3 ia. Präalare so lang und stark wie die vordere ia oder hintere npl. Lateralborste des Scutellums nicht verdoppelt, der Basalen genähert. 3 st, die untere mehr hinter als unter der vorderen stehend. Pteropleurale so lang wie die Calyptra. Flügel ohne deutlichen Randdorn, mit 8 Börstchen auf der Basis von r_{4+5} (bis 1/4—1/3 der Strecke gegen r—m). Dritter Costalabschnitt 2,1mal so lang wie der zweite (der unterseits nackt ist) und 3,2mal so lang wie der vierte. m-Beugung rechtwinklig mit langem Aderanhang, sie ist von der nächsten Stelle des Flügelrandes 4,7mal so weit entfernt wie von m—cu. Spitzenquerader in der Mitte um 2/3 ihrer Länge vom Flügelrand entfernt. m—cu von r—m 8mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Letzter Abschnitt von cu_1 0,9mal so lang wie m—cu. Mikrobehaarung des Flügels vollständig. Beborstung der Beine wie bei anderen *Linnaemyia*-Arten, der pv-Endsporn der Hintertibia ist kräftig. Vorderkrallen 1,25mal so lang wie das letzte Tarsenglied.

Abdomen zum Teil beschädigt, es ist nicht erkennbar, ob auf dem Tergit II dorsale Marginalen und auf III dorsale Diskalen vorhanden sind. Tergit III mit 2 dorsalen und 2 lateralen Marginalen, IV mit 2 Paaren dorsaler Diskalen hintereinander, 2 lateralen Diskalen jederseits und einem Kranz von 8—10 Marginalen.

Auf dem Tergit V befinden sich 2 Reihen unregelmäßiger Diskalen hintereinander (die vorderen schwächer) und ein Kranz von 16 Marginalen. V ist ebensolang wie IV, beide sind dorsal fast nahtlos verwachsen, zwischen III und IV ist die Grenze deutlicher sichtbar. Die Behaarung ist auf dem ganzen Tergit V und an den Seiten von IV abstehend, sonst niedergedrückt. Prägenitalkomplex 7+8 mit 16—20 Borstenhaaren, die in 2 unregelmäßigen Querreihen angeordnet sind. Das Epandrium trägt ein Gemisch aus einigen stärkeren und schwächeren Borsten sowie zahlreichen längeren und kürzeren Haaren. Cerci ähnlich geformt wie bei *L. rossica* Zimin (siehe Zimin 1963, p. 192, Fig. 7), die breiteste Stelle jedoch näher zur Basis gelegen.

Körperlänge 8,5 mm.

Färbung: Hinterkopf, Sklerit des Peristoms, Parafrontalia und obere Hälfte der Wangen in der Grundfarbe schwarzbraun, unterer Teil der Wangen heller braun. Gesicht braun, zum Mundrand und zu den Vibrissen hin dunkler. Membranöser Raum zwischen Peristom, Wange und Gesicht gelblich. Stirnstreifen hellbraun. Alle diese Teile sind mit einer grauweißen Bereifung bedeckt, die aber nur unter bestimmtem Blickwinkel auffallend ist. Thorax einschließlich Schultern, Pleuren und Postscutellum schwarzbraun mit sehr schwacher Bereifung ohne deutliche Längsstreifen auf dem Mesonotum. Scutellum, Postalarcallen und die Partie zwischen der Flügelbasis und den 2 hinteren ia gelbbraun. Schenkel schwarzbraun, Tibien dunkelbraun, Tarsen schwarz. Abdomen schwarz mit rotgelben Seitenflecken, die schmaler sind als der Zwischenraum und von der Basis des Tergits III nicht ganz bis zum Ende von IV reichen. Die Bereifung ist sehr schwach und nur unter sehr schrägem Blickwinkel sichtbar, sie bedeckt das Abdomen jedoch gleichmäßig und läßt keine Querbinden oder Flecke erkennen. Prägenitalkomplex 7+8 orangegelb, Genitalien schwarzbraun. Flügel hyalin mit gelbbraunen Adern. Epaulette schwarzbraun, Basicosta gelblich, Calyptrae weißlich-transparent.

Musca tessellata Fabricius 1794, p. 324

Die Art ist von den späteren Autoren unterschiedlich gedeutet worden, entweder als *Tachina* (*Echinomyia*) *magnicornis* Zett. oder als *Peleteria rubescens* Rob.-Desv. (*nigricornis* Meig.). Der Typus ist durch Fraß zerstört, seine Reste, bestehend aus einem Teil des Mesonotums und der linken Pleuren, wurden mir von Dr. L. Lyneborg, Kopenhagen, zur Prüfung zugesandt. Die rotgelbe Färbung der Thoraxseiten schließt die Umgebung der Präsuturalborste ein und erreicht noch die Basis der hinteren Posthumerale. Die vor der Naht stehende Intraalarborste ist nach der Größe der Pore fast ebenso kräftig wie die Präsuturale. Diese zwei Merkmale beweisen, daß die Fliege eine *Tachina* (*Echinomyia*) ist, denn bei *Peleteria rubescens* ist das Mesonotum vor der Quernaht insgesamt dunkel gefärbt, und die vorderste ia ist wesentlich schwächer als die Präsuturalborste. Nach der Beschreibung sind die Fühler rostgelb mit schwarzem Endglied, was ebenfalls nicht auf *P. rubescens* paßt (deren Fühler ganz schwarz sind). Die vorliegenden Reste lassen nicht erkennen, um welche der zwei in Frage kommenden *Tachina*-Arten es sich handelt: *fera* L. oder *magnicornis* Zett. Die von Fabricius angegebene Färbung der Beine stimmt jedoch nur mit der letzteren Art überein. In der Sammlung Meigen ist *magnicornis* mit dem Namen *tessellata* bezeichnet, und das ist als richtig anzunehmen, weil Meigen im Jahre 1823 die Sammlung Fabricius in Kiel untersucht und mit seinem Material verglichen hat. *Tachina*

tessellata Fabr. ist also der gültige Name für die bisher *magnicornis* Zetterstedt 1844 genannte Art. Der letzere Name ist übrigens in Kombination mit *Tachina* präokkupiert durch eine von ZETTERSTEDT bereits 1838 beschriebene *Tachina magnicornis*. Diese ist zwar nicht verwandt, sie ist eine *Phryxe*, aber nach den Nomenklaturregeln doch ein älteres Homonym.

Actia sufferta Villeneuve 1942, p. 133

Gültiger Name: *Entomophaga nigrohalterata* Villeneuve 1921, p. 45. Neue Synonymie. Der Typus von *A. sufferta* ist aus Deutschland ohne nähere Ortsangabe und befindet sich in der Sammlung MESNIL, Ottawa. Die Gattung *Entomophaga* mit den zwei Arten *exoleta* Meigen und *nigrohalterata* Vill. ist an anderer Stelle definiert worden (HERTING 1975, p. 4).

Atylomyia albifrons Villeneuve 1911, p. 86

Die Art wurde nach 2 ♀♀ beschrieben, die in Heluan (Ägypten) als Parasit von *Agdistis tamaricis* Zeller (Lep. Pterophoridae) ausgekommen sind. Das ♂ war bisher nicht mit Sicherheit bekannt. VILLENEUVE (l. c.) erwähnt zwar 1 ♂ von der griechischen Insel Poros, das zu *albifrons* gehören könnte, und MESNIL hat es in LINDNER (p. 775) genau beschrieben, doch weicht dieses ♂ in der Bereifung der Stirn von dem weiblichen Holotypus ab. J. KUGLER, der beide Geschlechter von *albifrons* in Israel gefunden hat, sandte mir jetzt 1 ♂ zu Ansicht. Es unterscheidet sich von *Atylomyia loewi* Brauer, die ich im Wiener Becken, im Walliser Rhônetal, in der Dauphiné und der Vaucluse in größerer Anzahl sammeln konnte, durch folgende Merkmale:

— Stirn so breit wie 0,75 eines Auges, Parafrontalia vollständig von weißlicher Bereifung verdeckt. Grundplatte des Ozellendreiecks so lang wie $^2/_5$ der Stirn, etwas rauh und nur schwach glänzend. Stirnstreifen parallelrandig, so breit wie ein Parafrontale neben dem vorderen Ende der Ozellarplatte. 2 Stirnborsten gehen auf die Wange herab, die unterste steht neben dem Ende des 2. Fühlerglieds. Vorderkrallen etwas länger als das letzte Tarsenglied. Mediane Borsten des 4. und 5. Abdominaltergits im Vergleich zu den seitlichen nicht vorgerückt . . . *albifrons* Vill. ♂

— Stirn so breit wie 0,9 — 1,0 eines Auges, Parafrontalia nach oben in zunehmender Breite unbereift, schwarz, sehr glänzend und glatt, die Grenzlinie verläuft von der Fühlerbasis nach hinten bis zum Augenrand nahe dem Scheitel. Ozellarplatte beinahe $^1/_2$ so lang wie die Stirn, glatt und glänzendschwarz. Stirnstreifen viel breiter als ein Parafrontale. 3 Stirnborsten gehen auf die Wangen herab, die unterste steht auf der Höhe der Basis der Arista. Vorderkrallen etwas kürzer als das letzte Tarsenglied. Mediane Borsten auf dem Tergit IV bis $^1/_3$ oder $^2/_5$, auf V bis $^1/_2$ der Segmentlänge vorgerückt . . . . . *loewi* Brauer ♂

Der Typus von *Atylomyia rungsi* Mesnil 1962 (in LINDNER, p. 778) aus Marokko unterscheidet sich nicht wesentlich von dem ♂ von *A. albifrons* aus Israel. Der Stirnstreifen ist bei ihm deutlich zusammengeschrumpft und dadurch unnatürlich verschmälert. Es sind 2+4 dc vorhanden, während KUGLERS Exemplar nur die normalen 2+3 dc besitzt. Ich halte das für eine individuelle Variation, denn auch bei *A. loewi* kann der Abstand zwischen den zwei vorderen postsuturalen dc vergrößert sein, und es kann sogar ein verstärktes Haar dazwischen auftreten. *A. rungsi* ist demnach ein Synonym (**n. syn.**) von *A. albifrons* Vill. Ich danke Dr. D. M. WOOD, Ottawa, für die Zusendung der Typen von beiden Arten.

Es sei noch bemerkt, daß die Stirnbreite, verglichen mit der Breite des Auges, bei dem ♀ (Holotypus) von *albifrons* 0,96 und bei den ♀ von *loewi* 1,00—1,15 beträgt. Die Bereifung der Parafrontalia ist nicht sexualdimorph und ermöglicht es, beide Arten auf den ersten Blick zu unterscheiden.

Atylomyia mesnili **n. sp.**

Diesen Namen gebe ich dem Männchen, das zu Unrecht mit dem weiblichen Holotypus von *A. albifrons* Vill. assoziiert worden ist. Es ist *A. loewi* Br. ähnlich, doch sind die unteren $^2/_3$ der Parafrontalia in ganzer Breite von weißlicher Bereifung bedeckt. Das obere $^1/_3$ ist glänzendschwarz, die Grenze verläuft nicht wie bei *loewi* parallel zur Körperachse, sondern rechtwinklig (quer) dazu, siehe die Zeichnung von MESNIL in LINDNER, Taf. XXV, Fig. 146 a. Weitere Merkmale sind in der Beschreibung ebendort, p. 775, nachzulesen. Typus (♂) von der Insel Poros (Griechenland), in der Sammlung VILLENEUVE. Nach Mitteilung von Frau Dr. RICHTER befinden sich im Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften in Leningrad 1 ♂ dieser Art aus Transkaukasien und 1 ♀ (mit derselben Stirnfärbung) aus Tadzhikistan.

Pamphagophaga gomerana Enderlein 1930, p. 43

Die Art und Gattung wurde nach mehreren Individuen beschrieben, die als Parasit der Heuschrecke *Acrostira bellamyi* Uvarov (Orth. Pamphagidae) auf Gomera, Kanarische Inseln, ausgekommen waren. Herr Dr. H. SCHUMANN sandte mir zwei als Typen gekennzeichnete Exemplare zur Überprüfung, darunter das sogenannte Weibchen. Letzteres ist in Wirklichkeit auch ein Männchen, das jedoch nach dem Schlüpfen nicht ausgehärtet ist und darum einen sehr breiten, nicht kontrahierten Stirnstreifen besitzt. ENDERLEIN hat diesen Zustand fälschlich für ein Sexualmerkmal gehalten. Daß sich in dieser Aufzucht nur die Männchen zur Imago ausbilden konnten, hat seine Ursache wahrscheinlich darin, daß die Weibchen etwas mehr Zeit für ihre Entwicklung benötigen und in den zu trocken gehaltenen Puparien abgestorben sind.

Es ist bereits bekannt, daß die Gattung *Pamphagophaga* ein Synonym von *Ceracia* (*Myothyria*) ist, siehe MESNIL in LINDNER, p. 790 und p. 1398. Das Typenmaterial von *P. gomerana* ist jedoch bisher nicht revidiert worden. Zum Vergleich erhielt ich von Dr. J. C. LÉONIDE, Marseille, 5 ♂ von *Ceracia mucronifera* Rondani, die aus *Pyrgomorpha conica* Olivier (Orth. Pyrgomorphidae) gezogen sind und von verschiedenen Fundorten in der Provence stammen. Diese Serie von *C. mucronifera* hat folgende Merkmale:

Stirn des ♂ so breit wie 0,83—0,95 eines Auges, außer den 9—12 Frontalborsten jederseits mit 5—10 proklinierten Orbitalen in einfacher oder unregelmäßig verdoppelter Reihe, zwischen diesen und dem Augenrand noch eine sehr variable Zahl von Haaren. 3. Fühlerglied 1,9—2,2mal so lang wie das zweite. Der Flügelranddorn ist 1,7—2,5mal so lang wie die übrigen Dörnchen der Costa. 3. Costalabschnitt 3,6—4,4mal so lang wie der zweite und 1,6—2,0mal so lang wie der vierte. Die Zelle R_5 ist am Rand sehr schmal geöffnet, geschlossen oder kurz gestielt, die Spitzenquerader ist deutlich konkav oder nahezu gerade. m-Beugung von der nächsten Stelle des Flügelrandes 0,7—1,0mal so weit entfernt wie von der Querader m—cu, letztere von r—m 1,2—1,9mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Alle Exemplare haben ein Paar medianer Marginalborsten auf dem 2. Abdominaltergit, doch sind diese in der Stärke variabel. Die

Behaarung des Abdomens ist im Winkel von 45° abgespreizt, sie mißt auf den Tergiten III und IV etwa 1/3, an deren Hinterrand 2/5 bis 1/2 der Segmentlänge.

Körperlänge 4,5 — 7,5 mm.

Die beiden vorliegenden ♂ von *P. gomerana* sind dem südfranzösischen Material von *C. mucronifera* äußerst ähnlich. Die Stirn ist ziemlich schmal, sie mißt 0,82 — 0,84 eines Auges. Auf jedem Parafrontale befinden sich neben den Frontalborsten 5—6 proklinierte Orbitalborsten und außerdem bis zu 10 Haare unterschiedlicher Größe. Die Fühler gleichen *C. mucronifera,* das 3. Glied ist 2,0—2,2-mal so lang wie das zweite. Flügelranddorn kürzer, nur 1,3—1,7 mal so lang wie die übrigen Dörnchen. R_5 sehr kurz gestielt, Spitzenquerader deutlich konkav. 3. Costalabschnitt 4,5mal so lang wie der zweite und 1,8mal so lang wie der vierte. m-Beugung vom Flügelrand 0,80—0,85mal so weit entfernt wie von m—cu, letztere von r—m 1,3—1,5mal so weit wie von der Beugung. Das 2. Abdominaltergit hat bei dem einen Exemplar keine medianen Marginalborsten, bei dem anderen ist jedoch auf der linken Hälfte eine kräftige Borste auf dem normalen Platz vorhanden. Die Behaarung ist die gleiche wie bei *C. mucronifera.*

Aus der südwestlichen Paläarktis sind noch die folgenden drei nominellen Arten beschrieben worden, die ebenfalls in die Gattung *Ceracia* gehören:

Masicera acuminata Becker 1908, p. 113

Ein ♀ aus Guimar auf Tenerife (Kanarische Inseln). Enderlein (1930, p. 42) hat richtig erkannt, daß diese Fliege eine *Pamphagophaga* (= *Ceracia)* ist, er hat sie aber fälschlich für ein ♂ und den Sexualdimorphismus für einen Artunterschied gehalten.

Zum Vergleich liegen mir 3 ♀ von *Ceracia mucronifera* Rondani aus den Zuchten von Léonide vor (nähere Angaben unter der vorigen Art). Die Merkmale dieser Serie sind folgende:

Stirn des ♀ so breit wie 1,02—1,25 eines Auges. Auf jedem Parafrontale befinden sich außer den 7—8 Frontalborsten nur 2—3 proklinierte Orbitalborsten und 3—10 viel kürzere Haare. 3. Fühlerglied 1,9—2,2mal so lang wie das zweite. Flügelranddorn 2,0—2,5mal so lang wie die übrigen Dörnchen der Costa. 3. Costalabschnitt 3,5—4,3mal so lang wie der zweite und 1,3—1,6mal so lang wie der vierte. R_5 am Rand geschlossen, Spitzenquerader deutlich konkav. m-Beugung vom Flügelrand 0,9—1,2mal so weit entfernt wie von m—cu, letztere von r—m 1,5—1,9mal so weit wie von der Beugung. Behaarung des Abdomens wie beim ♂, mediane Marginalborsten auf dem 2. Tergit vorhanden.

Nun die Merkmale des Holotypus (♀) von *M. acuminata*: Stirn 1,02mal so breit wie ein Auge. Parafrontale außer den 7—9 Frontalborsten mit 3 proklinierten Orbitalen und 6—8 kurzen Haaren. 3. Fühlerglied 2,0mal so lang wie das zweite. Randdorn auf beiden Flügeln etwas ungleich, links 1,5mal, rechts fast 2mal so lang wie die übrigen Dörnchen. 3. Costalabschnitt 3,4mal so lang wie der zweite und 1,6mal so lang wie der vierte. R_5 sehr kurz gestielt, Spitzenquerader deutlich konkav. m-Beugung vom Flügelrand genau so weit entfernt wie von m—cu, letztere von r—m 1,7mal so weit wie von der Beugung. Bereifung und Behaarung des Abdomens wie bei *mucronifera,* aber die medianen Marginalen des 2. Tergits fehlen völlig.

Körperlänge 5 mm.

M. acuminata zeigt also nur sehr geringe Unterschiede gegenüber *C. mucronifera*, und dabei handelt es sich um die gleichen Abweichungen, die auch bei *P. gomerana* festzustellen sind: Stirn etwas schmaler, Flügelranddorn kürzer, die medianen Marginalen des 2. Tergits fehlen. Es erscheint demnach sicher, daß *P. gomerana* das ♂ von *M. acuminata* ist.

Myothyria nigrita Mesnil 1962, p. 794

Ein Pärchen, gezogen in Raman (Israel) aus der Heuschrecke *Eremotmethis carinatus* Fabricius (Orth. Pamphagidae). Den Holotypus (♂) konnte ich nicht untersuchen, doch erhielt ich von Dr. D. M. Wood, Ottawa, freundlicherweise das ♀. Seine Merkmale sind folgende:

Stirn 1,13mal so breit wie ein Auge. Außer den 7 Frontalborsten sind rechts 2, links 3 proklinierte Orbitalen und keine weiteren Haare (ausgenommen 1—2 Härchen ganz oben) vorhanden. 3. Fühlerglied 2,4mal so lang wie das zweite. Flügelranddorn 1,5—1,7mal so lang wie die übrigen Dörnchen. 3. Costalabschnitt 3,6mal so lang wie der zweite und 1,5mal so lang wie der vierte. R_5 sehr kurz gestielt, Spitzenquerader beinahe gerade. m-Beugung vom Flügelrand 1,15mal so weit entfernt wie von m—cu, letztere von r—m 1,5mal so weit wie von der Beugung. Bereifung und Behaarung des Abdomens wie bei *Ceracia mucronifera*, die medianen Marginalen des 2. Tergits sind erkennbar, aber nur wenig länger als die Haare und wie diese niederliegend, nicht aufgerichtet.

Körperlänge 5 mm.

Das Exemplar weicht von *acuminata* und *mucronifera* also nur in zwei Merkmalen deutlich ab: Das 3. Fühlerglied ist etwas länger, und die Parafrontalia sind unbehaart. Von *mucronifera* unterscheidet es sich außerdem durch die rudimentären Marginalen des 2. Tergits, von *acuminata* durch die etwas breitere Stirn. Keines dieser Merkmale vermag jedoch eine artliche Differenz zu beweisen, und in der Form des Ovipositors gibt es keinen Unterschied in dem gesamten vorliegenden Material.

Myothyria benoisti Mesnil 1959, p. 20

1 ♂ aus dem Wald von Mamora bei Tiflet (Marokko). Stirn so breit wie 0,87 eines Auges, jederseits mit 10—11 Frontalborsten (inclusive „oi") und 5 proklinierten Orbitalen. Zwischen den letzteren und dem Augenrand befinden sich auf der rechten Seite 4, links nur 2 kürzere Haare. 3. Fühlerglied 2,0mal so lang wie das zweite. Flügelranddorn kräftig, 2,5mal so lang wie die übrigen Costaldörnchen. 3. Costalabschnitt 3,2mal so lang wie der zweite und 1,6mal so lang wie der vierte. R_5 am Rand geschlossen oder sehr kurz gestielt, Spitzenquerader deutlich konkav. m-Beugung vom Flügelrand 0,9mal so weit entfernt wie von m—cu, letztere vom r—m 1,6mal so weit wie von der Beugung. Die Bereifung der Körperoberseite ist nicht rein grauweiß wie bei den bisher betrachteten Exemplaren von *Ceracia*, sondern eine Spur gelblich. Die Behaarung ist etwas länger und vor allem auf dem 3. Tergit mehr aufgerichtet, dort befinden sich dorsolateral und lateral vor den Marginalen mehrere kräftige, abstehende Haare, welche die halbe Länge dieser Borsten erreichen. Auf dem 2. Tergit sind 2 kräftige mediane Marginalen vorhanden.

Körperlänge 7 mm.

Die Beschreibung in LINDNER (p. 791) enthält einige Fehler, die anscheinend durch die Übersetzung entstanden sind: Die Mundöffnung ist nicht länger, sondern wie bei allen *Ceracia* kürzer als die Höhe des Gesichtes. Die Fühler sind nach außen gedreht und nur von der Innenseite sichtbar, wo das Ende des 2. Gliedes weiter nach unten reicht, daher die Angabe, das 3. Glied sei nur 1,6—1,7mal so lang wie das zweite. Die Schüppchen (Calyptrae) sind nicht goldgelb, sondern weiß mit schwach gelblichem Rand.

Die Aufrichtung und Verstärkung der Abdominalbehaarung findet sich auch bei zwei anderen *Ceracia,* die mir vorliegen, und zwar bei einem ♂ aus Grevena in Griechenland (W. HENNIG leg., 10. V. 1971) und einem ♂ aus Kosmolyan in Transkaukasien (V. RICHTER leg., 7. VI. 1967). Beide haben Marginalen am 2. Tergit wie *benoisti,* ihre Stirn ist jedoch schmaler (nur 0,76 eines Auges).

Die männlichen Genitalien habe ich bei drei *Ceracia* aus dem vorhandenen Material präpariert, und zwar bei dem sogenannten ♀ von *P. gomerana,* einem Stück der LÉONIDE-Serie (Fundort: La Ciotat, Bouches-du-Rhône) und dem eben erwähnten griechischen Exemplar. Es war kein deutlicher Unterschied festzustellen.

Es scheint demnach, daß die Gattung *Ceracia* in der südwestlichen Paläarktis nur durch eine einzige, etwas variable Spezies vertreten ist. Ihr gültiger Name ist *C. mucronifera* Rondani 1865, und ihre Synonyme sind *Masicera acuminata* Becker (**n. syn.**), *Pamphagophaga gomerana* Enderlein (**n. syn.**), *Myothyria benoisti* Mesnil und *M. nigrita* Mesnil (**n. syn.**). Leider ist der Name *C. mucronifera* in LINDNER (p. 789) und in der wichtigen Arbeit von LÉONIDE (1969) zu Unrecht für die nahestehende *Metacemyia calloti* Séguy, den Parasiten von *Anacridium aegyptium* L., gebraucht worden. Erst die Untersuchung des Typenmaterials in der Sammlung RONDANI (Florenz) durch D. M. WOOD und mich im Jahre 1969 gab Aufschluß über die wahre Identität (siehe HERTING 1969, p. 196).

Stackelbergomyia arenaria Rohdendorf 1948, p. 455

Von dieser merkwürdigen kleinen Fliege, die ROHDENDORF sogar als eine neue Familie (Stackelbergomyiidae) beschrieben hat, erhielt ich durch die freundliche Hilfe von Dr. VERA RICHTER ein ♂ zur Ansicht. Das Postscutellum ist bei dieser Art so groß, wie es bei den Tachinidae üblich ist, es ist allerdings in den oberen $^2/_5$ nur häutig, nicht sklerotisiert. Die Fliege findet wahrscheinlich in der Subfamilie Phasiinae, Tribus Catharosiini, ihren richtigen Platz, denn sie besitzt die folgenden Merkmale, die für diese Tribus charakteristisch sind:

Gesicht ausgehöhlt. Fühler an der Basis in Berührung, nicht durch einen Zwischenraum getrennt. Hinterkopf nur mit schwarzer Behaarung. Calyptrae klein, vom Scutellum abgespreizt. Thorax und Abdomen glänzendschwarz, unbereift. Beine (vor allem die vorderen Femora) kräftig, Hintertibia mit einem gut entwickelten posteroventralen Endsporn. Die von ROHDENDORF gezeichneten Genitalien des ♂ erinnern ebenfalls an die Catharosiini. Der fast rudimentäre Rüssel, die breite Stirn des ♂, die nach hinten gekämmten Frontalborsten und das teilweise membranöse Postscutellum finden sich auch bei *Catharosia flavicornis* Zetterstedt. Nicht übereinstimmend ist die Chätotaxie des Scutellums, denn *Stackelbergomyia* besitzt 3 Paar Randborsten: Die Subapikalen, die bei *Catharosia* und *Litophasia* fehlen, sind hier ungefähr so lang und kräftig wie die gekreuzten Apikalen.

Daneben sind sehr ungewöhnliche Merkmale vorhanden, welche die Gattung unverwechselbar machen. Das 3. Fühlerglied ist bei *Stackelbergomyia* sehr reduziert, es ragt nur als eine kleine Halbkugel aus dem Ende des 2. Gliedes heraus. In dem dadurch freigelegten unteren Gesichtsteil ist die Aushöhlung durch eine gegen die Fühler dachförmig zugespitzte Schwellung wieder eingeebnet. Im Flügelgeäder fehlt die Spitzenquerader und — was sehr eigenartig ist und sonst nirgendwo vorkommt — die Ader r_{2+3} endet nur wenig distal von r_1, so daß der 3. Costalabschnitt, der normalerweise der längste ist, viel kürzer ist als der vierte (siehe ROHDENDORF, l. c., Fig. 1). Es ist aus diesem Grunde verständlich, daß dem Insekt der Status einer eigenen Familie gegeben worden ist. Die Tachinidae sind jedoch eine sehr aktiv evolvierende Gruppe, in der hier und dort höchst absonderliche Merkmale entstanden sind.

Während die *Catharosia*-Arten in unmittelbarer Nähe des Erdbodens leben, ist *Stackelbergomyia* anscheinend sogar befähigt, im Sand zu graben. Die Art hat ungewöhnlich kräftige Beine, die an den Enden der Tibien und an den Tarsen stark beborstet sind. An den Mittel- und Hinterbeinen trägt das vorletzte Tarsenglied apikal 2 lange und starke Borsten, die das letzte Glied noch um das Doppelte überragen. Bei den Vorderbeinen sind es mit Ausnahme des letzten alle Tarsenglieder, die auf der Außenseite (nicht innen) mit einer derartigen Borste enden. Am letzten Glied aller Beine kann ich bei dem ♂ nur Pulvillen, aber keine Krallen erkennen. Die 2 Makrochäten des vorletzten Gliedes scheinen die Krallen in ihrer Funktion zu ersetzen, und das ist vielleicht als eine Verkürzung des Hebelarmes zwecks besserer Kraftübertragung zu deuten. Weitere Anpassungen an die grabende Lebensweise sind vermutlich auch die Verkürzung der Arista und des 3. Fühlergliedes, sowie die auffallende Rückwärtsrichtung der Borsten und Haare der Stirn. Die Typenserie (4 ♂ und 1 ♀) wurde in einem vegetationsarmen Gebiet verfestigter Sande bei Astrachan im Wolgadelta auf dem nackten Boden gefangen (A. A. ZAKHVATKIN, 30. V. 1942).

Thereva nana Fallén 1820, p. 4

Gültiger Name: *Catharosia pygmaea* Fallén 1820, p. 4. Ich setze hiermit das ♀ in der Sammlung ZETTERSTEDT (Lund), auf dessen Etikett „Mus. Fall." angegeben ist, als Lectotypus fest. Sein Fundort ist nach ZETTERSTEDT (1844, p. 1253) Esperöd in Skåne. Die Art ist sehr geschlechtsdimorph, darum hat FALLÉN das ♂ nicht als zugehörig erkannt und es auf der gleichen Seite unter dem Namen *pygmaea* beschrieben. ZETTERSTEDT (l. c.) erwähnt unter *nana* ein ♂, das er bei Lomma gesammelt hat, dies ist jedoch artlich verschieden, es ist ein ♂ von *C. flavicornis* Zett. (1859, p. 6166), denn es hat eine breite Stirn, und die Spitzenquerader befindet sich in dem dunkel gefärbten Teil des Flügels. Ich danke Dr. H. ANDERSSON für die Zusendung der beiden Exemplare.

Ocyptera reinigi Enderlein 1934, p. 132

Gültiger Name: *Cylindromyia intermedia* Meigen 1824. Neue Synonymie. Den Holotypus aus Kara-su (Pamir) und einen Paratypus aus Djol-Boeruljuk erhielt ich von Dr. H. SCHUMANN, Berlin, zur Untersuchung. ENDERLEIN glaubte, nur ♂ vor sich zu haben, doch ist der Holotypus ein ♀, sogar mit freiliegendem Ovipositor. Beide Exemplare stimmen völlig mit *C. intermedia* überein, welche von Südwest-Europa bis zur Mongolei verbreitet ist. Das ♂ hat den charakte-

ristisch geformten Metatarsus der Vorderbeine, und das ♀ zeigt genau die Gestalt des 7. Segmentes, die BARANOV (1929, Taf. III, Fig. 9) von *intermedia* abgebildet hat. Die Basalborsten des Scutellums sind bei dem Paratypus kurz, aber deutlich entwickelt, bei dem Holotypus dagegen rudimentär. Diese Variabilität findet sich auch in europäischem Material.

Paradionaea orientalis Baranov in HENNIG 1941, p. 189, nomen nudum

Gültiger Name: *Clairvilliops inermis* Mesnil 1959, p. 29. Das von BARANOV etikettierte Exemplar (♀) aus Kankau auf Formosa wurde mir von Prof. G. MORGE, Eberswalde, zugesandt, es ist unausgereift und fettig, sein Stirnstreifen ist noch nicht kontrahiert und daher abnorm breit. Von dem Kollegen H. SHIMA, Fukuoka, erhielt ich ein Pärchen derselben Art, gezogen von M. HORIKIRI bei Kagoshima auf Kyushu (Japan) aus *Leptocorisa corbetti* China (Hem. Coreidae). Die beiden ♀♀ aus Formosa und Japan stimmen mit dem Typus von *C. inermis* aus Ostafrika (Usangi im Pare-Gebirge), der sich im Stuttgarter Museum befindet, so vollständig überein, daß eine artliche Verschiedenheit ausgeschlossen erscheint. Der sehr genauen Beschreibung des ♀ durch MESNIL (l. c.) ist nichts hinzuzufügen. Das bisher unbekannte ♂ ist dem ♀ sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch folgende Merkmale:

♂: Stirn ohne proklinierte Orbitalborsten, an der schmalsten Stelle (vor dem Ozellendreieck) so breit wie 0,42 eines Auges, Stirnstreifen ebendort über 2mal so breit wie ein Parafrontale. Ozellarborsten wie beim ♀ nach hinten gebogen, vor den Postozellaren noch 2 Paar ähnliche Haare. Äußere Vertikalborsten undeutlich, die inneren wie beim ♀ kräftig. Der Zwischenraum zwischen dem Augenhinterrand und den Postokularzilien ist im oberen Teil verschmälert, aber noch so breit wie ein Ozellus. Vorderkrallen etwas länger als das letzte Glied, das beinahe 2mal so lang ist wie das vorletzte. 5. Abdominaltergit nicht verlängert, nur 0,75mal so lang wie das vierte, mit einem Kranz von 6 ziemlich kräftigen Marginalborsten. In der Form der Fühler, der Größe der Calyptrae und der Behaarung des Abdomens (niedergedrückt, außer auf dem Dorsum II) gibt es keinen Sexualdimorphismus.

Clairvilliops wurde als Subgenus von *Dionaea* beschrieben, doch handelt es sich um zwei erheblich verschiedene Gattungen, wie der folgende Schlüssel zeigt:

— Untere Kopflänge, vom vorderen Mundrand bis zur hinteren Fläche des Hinterkopfes gemessen, gleich 0,65 — 0,75 der Kopfhöhe. Parafrontalia reichlich behaart, vor allem beim ♂. 4 Humeralborsten. 2 starke Supraalaren, die hintere nur wenig schwächer. 1 Paar kräftige Acrostichalborsten vor der Naht. Vordertibia mit nur 2 kräftigen dorsalen Endspornen (ad und d, der pd-Sporn viel schwächer). Behaarung der Tergite III und IV beim ♂ aufgerichtet, beim ♀ anliegend. Tergit V beim ♀ sehr verkürzt, Ovipositor mit einer großen Zange . *Dionaea* Rob.-Desv.

— Untere Kopflänge kaum $^1/_2$ so groß wie die Kopfhöhe. Parafrontalia außerhalb der Borsten fast nackt (1—3 Härchen). 2 Humeralborsten. Nur eine Supraalare, die hintere fehlt ganz. Keine acr vor der Naht. Vordertibia mit 3 dorsalen Endspornen, der posterodorsale wenig schwächer als die beiden anderen. Behaarung der Tergite III—V in beiden Geschlechtern niedergedrückt. Tergit V des ♀ ebensolang wie IV. Zange des Ovipositors zu zwei kleinen, runden Körperchen reduziert, die zusammen nur so breit sind wie $^3/_{10}$ der Basis des kegelförmigen 5. Tergits . . . *Clairvilliops* Mesnil

Der wichtigste Unterschied betrifft den Legeapparat des ♀. Bei den meisten Leucostomatini bilden zwei Auswüchse des 6. Tergits eine auffallende Zange am Ende des Abdomens. Sie sind nach hinten zugespitzt und am Ende in einen kräftigen, oft zweiteiligen Dorn verlängert. Bei *Clairvilliops* fehlen die Enddornen und auch die Zuspitzung nach hinten, die Auswüchse sind sehr verkürzt, rundlich geformt und höher als lang. Ihre Innenseiten sind abgeflacht und divergieren, die ventrale Hälfte dieser Innenfläche ist mit 15—20 kurzen Dörnchen besetzt, deren Spitzen gegen die Partner der anderen Seite gerichtet sind. Der hintere Rand trägt eine vertikale Reihe ziemlich langer, nach innen gekrümmter Haare. Eine ähnliche Verkürzung und Abrundung der Zangenarme findet sich sonst nur bei *Oblitoneura agromyzina* Mesnil 1975, p. 3, aus Israel.

Clelimyia paradoxa **n. gen., n. sp.**

Die neue Gattung *Clelimyia* ist *Leucostoma* Meigen ähnlich, sie stimmt mit dieser vor allem in der Gestalt des Kopfes und der ungewöhnlichen Größe und weißen Farbe der Calyptrae überein. Sie unterscheidet sich im Flügelgeäder (Spitzenquerader konkav, Stiel der Zelle R_5 sehr kurz), in der Bereifung des Abdomens (3 ziemlich schmale, weißgraue Vorderrandbinden auf den Tergiten III—V), durch die schwachen, proklinierten Ozellarborsten des ♂, die unbehaarte Lunula und vor allem durch den Metathorax, der über den Hinterhüften durch eine breite Skleritbrücke geschlossen ist. Das letztere Merkmal ist charakteristisch für die meisten Cylindromyiini und ist bei den Leucostomatini sehr ungewöhnlich. Die typische und bisher einzige Art ist die nachfolgend beschriebene *C. paradoxa* **n. sp.**

♂: Stirn so breit wie 0,48—0,50 eines Auges, Stirnstreifen vor dem Ozellendreieck so breit wie ein Parafrontale oder etwas breiter. Die Reihe der 7—8 Stirnborsten endet an der Fühlerbasis, zum Scheitel hin werden diese Borsten feiner, die innere Vertikale ist nicht kräftiger als sie, die äußere ist von den Postokularzilien kaum differenziert. Ozellarborsten schwach, nach vorn gekrümmt, hinter ihnen stehen noch 8—10 ähnliche Haare (einschließlich der Postozellaren). Behaarung des Hinterkopfes überwiegend schwarz, nur unten in der Mitte hell. Die Postokularzilien treten in dem oberen Quadranten des Kopfes direkt an den Hinterrand der Augen heran, so daß der bereifte Zwischenraum hier völlig verschwindet. Parafrontalia außerhalb der Borsten mit 2—3 Reihen von Haaren bedeckt, diese erstrecken sich auch noch auf das obere $^1/_3$ der Wange. Im unteren $^2/_3$ der Wange befinden sich noch 2—5 vereinzelte Härchen übereinander. Gesicht so lang wie $^3/_4$ der Stirn. Wange nach unten verschmälert, im Minimum 1,3mal so breit wie das 3. Fühlerglied, aber im Profil nur wenig sichtbar. Fühler so lang wie $^3/_4$ der Gesichtshöhe, ihr 3. Glied 1,8mal so lang wie das zweite und 2,25mal so lang wie breit. Arista nur im basalen $^1/_4$ — $^1/_5$ verdickt, ihr 1. Glied sehr kurz, das zweite 1,2—1,5mal so lang wie dick. Vibrisse kräftig, etwas höherstehend als der vorgezogene Mundrand, über ihr auf dem unteren $^1/_5$ — $^1/_4$ der Gesichtsleiste noch einige Mikrochäten. Peristom von der okzipitalen Erweiterung bedeckt, real so breit wie $^1/_5$, im Profil kaum $^1/_{10}$ des großen Augendurchmessers. Untere Kopflänge, vom vorderen Mundrand bis zur Rückseite des Hinterkopfes gemessen, gleich $^2/_3$ der Kopfhöhe. Taster fast so lang wie das Haustellum, dieses mit den Labellen so lang wie die halbe Kopfhöhe.

Mesonotum mit 1+1 acr, 2+3 dc, 0+2 ia. Präalare und hintere Supraalare sehr schwach und kurz, nur 1 Posthumerale. 2—4 Humeralen, die Hauptborsten fast in gerader Querlinie. Scutellum mit den normalen 3 Paar Randborsten, die Subapikalen nur wenig größer und voneinander ebensoweit entfernt wie vom Vorderrand des Scutellums. Behaarung aufgerichtet. Propleuren nackt. 2 ziemlich weit auseinanderstehende Sternopleuralborsten. Pteropleuralborste vorhanden. Hinterer unterer Teil des Thorax über den Hinterhüften durch eine breite Chitinbrücke geschlossen. Calyptrae vergrößert, schräg von vorn innen nach hinten außen gemessen ebenso breit wie das hintere Mesonotum einschließlich der Postalarcallen. Flügel ohne Randdorn, Costa unterseits nur bis zum Ende von sc behaart. 3. Costalabschnitt 2,7—3,1mal so lang wie der zweite, 2,2—2,6mal so lang wie der vierte. Basis von r_{4+5} in der Regel nur mit einem einzigen Börstchen. Zelle R_5 an der Flügelspitze kurz gestielt, Stiel so lang wie 1/8 der Spitzenquerader. m-Beugung gerundet, von der nächsten Stelle des Flügelrandes nur 0,27mal so weit entfernt wie von der Querader m—cu. Spitzenquerader deutlich konkav. m—cu gerade, von r—m 1,25—1,40mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Letzter Abschnitt von cu_1 0,60—0,65mal so lang wie m—cu. Beine: Vordertibia mit 3—4 sehr kleinen ad und 1—2 dünnen, hinteren Borsten, der ad-Endsporn ist etwas stärker als der dorsale, der pd-Sporn ist undeutlich. Vorderkrallen 1,2mal so lang wie das letzte Tarsenglied, welches 1,4mal so lang ist wie das vorletzte. Mitteltibia mit 2 ad, 2 hinteren und 1 ventralen Borste. Hintertibia mit 2—3 ad und einigen kurzen dazwischen, 3 pd und 3 av, der pd-Sporn ist deutlich, aber schwächer als der anterodorsale und dorsale, der pv-Sporn fehlt.

Abdominaltergit I+II auf 2/5 seiner Länge ausgehöhlt. Das Tergit III hat die gleiche Länge wie I+II, IV ist kürzer (0,8), und V ist nur wenig über 1/2 so lang wie IV. Alle (II—V) tragen einen Kranz von Marginalen, der allerdings auf II dorsolateral geschwächt ist. Die Zahl dieser Marginalborsten beträgt 12 auf III, 10 auf IV und 8 auf V. Diskalen fehlen, doch erreicht die grobe, aufgerichtete Behaarung vereinzelt die Stärke schwächerer Borsten.

Färbung: Körper einschließlich Fühler, Taster und Beine schwarz. Gesicht, Wangen und vordere Hälfte der Parafrontalia silberweiß bereift. Am Thorax sind nur die Schultern und Notopleuren von deutlicher Bereifung bedeckt. Das Abdomen zeigt 3 Vorderrandbinden, die etwas mehr als 1/4 von III, 2/5 von IV und 1/2 von V einnehmen. Flügel hyalin mit gelbbraunen Adern. Epaulette, Basicosta und Halterenknopf schwarz. Calyptrae kreideweiß.

Körperlänge 6 mm.

Typus (♂) von Minano, Prov. Saitama (Honshu, Japan), gefangen am 25. X. 1972 von K. Hara. Ein anderes ♂ aus Toso, Kagoshima-shi (Kyushu), 25. V. 1963, K. Hashimoto. Das Material befindet sich in der Sammlung des Biologischen Labors der Kyushu University, Fukuoka. Das ♀ von *C. paradoxa* ist unbekannt.

Parerigone macrophthalma **n. sp.**

Stirn beim ♂ so breit wie 0,25, beim ♀ wie 0,63 eines Auges. Stirnstreifen nach vorn verbreitert, beim ♀ schmaler als ein Parafrontale. Ozellarborsten schwach, undeutlich. Innere Vertikalen stark, äußere fehlen. Die Zahl der Frontalborsten beträgt beim ♂ 18—20, beim ♀ 10—12, die unterste steht auf der Wange in Höhe der Borste des 2. Fühlergliedes. In der Reihe der Borsten befinden sich

noch vereinzelte Haare, außerhalb davon sind die Parafrontalia nackt oder fast nackt. Das ♀ besitzt 2—3 Paar Orbitalborsten, die untere ist nach vorn, die obere zur Seite gebogen, darüber folgt noch eine kleinere, seitwärts gerichtete Prävertikale. Augen behaart. Hinterkopf mit langer, weißlicher Behaarung, die hinter dem Peristom einen auffallenden Bart bildet. Keine Reihe schwarzer Mikrochäten hinter den Postokularzilien (beim ♂ 2 schwarze Härchen am obersten Ende). Gesicht 0,9mal so lang wie die Stirn. Wange im Minimum etwas mehr als 1/2 so breit wie das 3. Fühlerglied und 1/2 so breit wie ihr oberes Ende neben der Fühlerbasis. Fühler so lang wie 0,8 der Gesichtshöhe, ihr 3. Glied 1,6mal so lang wie das zweite und 1,9—2,0mal so lang wie breit (♂♀). Arista praktisch nackt (Härchen kürzer als die basale Dicke), auf 1/4 ihrer Länge verdickt, im apikalen 3/5 dünn, ihr 1. Glied sehr kurz, das zweite 1,0—1,5mal so lang wie dick. Vibrisse kräftig, kaum höherstehend als der vordere Mundrand, über ihr im unteren 1/6 — 1/5 der Gesichtsleiste einige Börstchen. Mundrand kaum vorgezogen, untere Länge des Kopfes von dort nach hinten gemessen gleich 0,55—0,60 der Kopfhöhe. Peristom im Profil so hoch wie 1/5 des großen Augendurchmessers. Haustellum mit den großen Labellen so lang wie 1/2 der Kopfhöhe. Taster beinahe ebensolang und ziemlich dünn.

Mesonotum mit 2+3 acr, 3+3 dc, 0+2 ia (die vordere näher zur Naht als zur hinteren). Hintere Supraalare kräftig, Präalare weniger als 1/2 so lang. 4 Humeralen, die stärksten in einem stumpfwinkligen Dreieck stehend, die vierte vor den 2 inneren. Scutellum mit 4 Paar Randborsten, die Lateralen ebenso stark wie die Subapikalen, die Basalen wenig schwächer, die gekreuzten Apikalen deutlich schwächer. Behaarung des Scutellums aufgerichtet, grob, teils borstenartig. Pleuren schwarz behaart, Propleuren und Prosternum nackt. 3 Sternopleuralen, die Pteropleurale fehlt. Metathorakalstigma orangegelb, im Durchmesser kleiner als sein Abstand von der oberen hinteren Ecke der Sternopleure, die runde hintere Klappe nimmt den größeren Teil der Stigmenfläche ein. Außenrand der Calyptrae mit einem Wimpersaum, der länger ist als die Breite der Randverdickung. Flügel ohne deutlichen Randdorn, Costa unterseits bis zum Ende von r_1 behaart. Basis von r_{4+5} oberseits mit 1, unterseits mit 1—2 Börstchen. 3. Costalabschnitt 2,4—2,5mal so lang wie der zweite und 2,3—2,4mal so lang wie der vierte. Zelle R_5 nahe vor der Flügelspitze breit geöffnet. m-Beugung gerundet, von der Querader m—cu beim ♂ 3mal, beim ♀ etwas mehr als 2mal so weit entfernt wie von der nächsten Stelle des Flügelrandes. m—cu etwas schrägliegend, von r—m beim ♂ 1,6mal, beim ♀ 1,8mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Endabschnitt von cu_1 0,7mal so lang wie m—cu. Beine: Vordertibia mit 4—6 kurzen ad, 0 pd und 2—3 hinteren Borsten, der ad-Endsporn ist etwas länger als der dorsale, und es sind dazu noch 2 kleinere Sporne in pd- und p-Stellung vorhanden. Vordertarsen des ♀ nicht verbreitert. Vorderkrallen beim ♂ 1,4mal so lang wie das letzte Tarsenglied. Mitteltibia mit 2—3 starken ad und einigen kurzen dazu, 0 pd, 2—3 hinteren und 1—2 ventralen Borsten. Hintertibia mit 2 großen und 4—5 kleinen ad, 2 großen und 2—4 kleinen pd und 4 ungleichen av, es sind 3 starke dorsale Endsporne (ad, d und pd) vorhanden, der pv-Sporn fehlt.

Abdominaltergit I+II mediodorsal auf 1/2 — 3/5 seiner Länge ausgehöhlt. Das Tergit III ist das kürzeste, doch sind die Unterschiede gering. V ist beim ♀ ebensolang, beim ♂ 1,1mal so lang wie IV. II trägt dorsal 4—6 und lateral 2,

die übrigen Tergite einen Kranz von 12—14 Marginalborsten. Es sind je 2 dorsale Diskalen auf III und IV und eine größere Zahl auf V vorhanden. Die Behaarung des Abdomens ist aufgerichtet, beim ♀ nur 0,3—0,4mal so lang wie die Borsten, beim ♂ zum Teil ebensolang wie diese. ♀ Postabdomen groß, der gerade Hinterrand des breiten, abgeflachten 6. Sternits ragt nach unten heraus, seine Innenseite liegt frei.

Färbung: Körper schwarz mit gelblichgrauer Bereifung. Nackter Teil des Peristoms rotbraun, Taster braun, Stirnstreifen schwarzbraun. Auf dem Mesonotum sind die mittleren schwarzen Streifen zu einem breiten Fleck vereinigt, die seitlichen Streifen sind davon getrennt und schmaler, diese Zeichnung ist vor und hinter der Naht ähnlich. Abdomen bis auf dunkle Punkte an der Basis der Borsten und veränderliche Flecke ganz von Bereifung bedeckt. Behaarung des Körpers schwarz, auch auf den Pleuren und der Ventralseite des Abdomens. Flügel schwach grau, an der Basis mehr orange. Epaulette und Basicosta schwarzbraun, Halteren gelbbraun. Calyptrae weißlich mit orangefarbenem Rand.

Körperlänge 8—9 mm.

Typus (♀) von Aburayama, Fukuoka (Kyushu, Japan), am 11. IV. 1979 von H. Shima gesammelt. Ein ♂ vom gleichen Fundort und Datum. Beide Exemplare sind im Biologischen Laboratorium der Kyushu University, Fukuoka, aufbewahrt.

Aus Japan ist bereits eine Art derselben Gattung bekannt, *Parerigone takanoi* Mesnil 1957 (p. 62), welche sich von *P. macrophthalma* **n. sp.** durch die folgenden Merkmale unterscheidet:

— Arista deutlich behaart, die oberen Haare sind länger als der Durchmesser der dicksten Stelle der Arista. Wange breiter als das 3. Fühlerglied, Peristom so hoch wie 0,45 des großen Augendurchmessers. Scutellum nur mit 3 Paaren von Randborsten. Pteropleuralborste deutlich, aber nicht kräftig. Hintertibia nur mit 2 dorsalen Endspornen (pd fehlt). Mitteltibia beim ♂ ohne ventrale Borste. Metathorakalstigma in der Längsrichtung 1,5mal so groß wie sein Abstand von der oberen hinteren Ecke der Sternopleure, die runde hintere Klappe bedeckt nur den kleineren Teil der Stigmenfläche. Pleuren und Ventralseite der ersten drei Abdominalsegmente mit heller Behaarung. Tergit III mit 2—4 medianen und 2 lateralen Marginalborsten. ♀ Postabdomen: 6. Sternit wie ein konisch verschmälerter Hohlmeißel herausragend, am Ende etwas zweispitzig und nur so breit wie $^1/_{10}$ des 4. Abdominalsegments . . . . . *takanoi* Mesn.

— Arista fast nackt. Wange im unteren Teil schmaler als das 3. Fühlerglied. Peristom im Profil so hoch wie $^1/_5$ des Augendurchmessers. Scutellum mit 4 Paaren von Randborsten. Keine Pteropleurale. Hintertibia mit 3 dorsalen Endspornen, ventrale Borste der Mitteltibia auch beim ♂ vorhanden. Metathorakalstigma etwas kleiner als sein Abstand von der Sternopleure, die runde hintere Klappe nimmt den größeren Teil der Stigmenfläche ein. Körperbehaarung schwarz, auch auf den Pleuren und der Ventralseite des Abdomens. Tergit III ebenso wie IV und V mit einem vollständigen Kranz von 12 — 14 Marginalborsten. ♀ Postabdomen: 6. Sternit quergestreckt, flach mit geradem Hinterrand, so breit wie $^2/_5$ des 4. Segmentes . . . *macrophthalma* **n. sp.**

Von *P. takanoi* liegt mir der Holotypus (♂) vor, der aus Hokkaido stammt, außerdem wurden mir 1 ♂ und 1 ♀ aus Honshu (Prov. Nagano) von dem Kollegen H. Shima freundlicherweise zur Ansicht geschickt.

Das weibliche Postabdomen beider Arten wird später in Lindner (Teil 64c, Phasiinae) genauer beschrieben werden, es sei an dieser Stelle nur bemerkt, daß

der vom 8. Sternit gebildete, nach vorn umgebogene Legestachel und das nach hinten verlängerte, median eingeschnittene 7. Sternit an die Leucostomatini erinnern.

Dufouria canescens **n. sp.**

♂: Stirn im Minimum nur 1/2 so breit wie das 3. Fühlerglied. Vertikalen, Ozellaren und obere Stirnborsten haarförmig. Zur Fühlerbasis hin werden die Frontalborsten und die begleitenden Haare kräftiger und mehrreihig, es steigen etwa 7 Borsten und ebensoviele Haare in einer unregelmäßigen Gruppe auf das obere 1/3 der Wangen herab. Augen mit spärlicher Behaarung. Gesicht 0,65mal so lang wie die Stirn. Wange von der Fühlerbasis nach unten auf 0,6 ihrer Breite verengt, im Minimum nur wenig breiter als das 3. Fühlerglied. Fühler so lang wie 0,8 der Gesichtshöhe, ihr 3. Glied 1,6mal so lang wie das zweite und 2mal so lang wie breit. Arista pubeszent, die Haare sind bis zu 1,5mal so lang wie die Dicke der Aristabasis. Die Verdickung der Arista erstreckt sich auf 1/6 der Länge und nimmt dann rasch ab, die 2 Basal-Glieder sind sehr kurz. Vibrisse sehr kräftig, darüber noch einige kleine Börstchen und Haare im unteren 2/5 der Gesichtsleiste. Peristom fast so hoch wie 1/4 des großen Augendurchmessers, ganz von der okzipitalen Erweiterung bedeckt (nach vorn bis zur Vibrissenecke). Untere Länge des Kopfes, vom vorderen Mundrand nach hinten gemessen, gleich 0,8 der Kopfhöhe. Haustellum ohne die ziemlich kleinen (beim Typus verschrumpften) Labellen so lang wie 0,6 der Kopfhöhe. Taster lang und schmal.

Mesonotum mit 1+1 acr, 2+3 dc, 0+2 ia (die vordere etwas näher zur Naht als zur hinteren). Präalare so groß wie die vordere Notopleurale und die hintere Supraalare. 2 Humeralen, 1 Posthumerale. Scutellum mit starken Basalen, Subapikalen und (gekreuzten) Apikalen, der Abstand zwischen den Subapikalen ist 3mal so groß wie ihre Entfernung von den Basalen, es sind auch 2 nach hinten gerichtete Diskalen vorhanden. Prosternum und Propleura nackt. Sternopleuren mit 2 Borsten und zahlreichen längeren Haaren. Pteropleuralborste fehlt. Barrette vorn mit 2 Härchen. Calyptrae außen mit Wimpern gesäumt, die 1,5—2mal so lang sind wie die Breite der Randverdickung. Flügel mit einem Randdorn, der etwas länger ist als r—m. Costa unterseits nicht über das Ende von sc hinaus behaart. 3. Costalabschnitt 3,0mal so lang wie der zweite und 2,3mal so lang wie der vierte. r_{4+5} oberseits mit 5—7 Börstchen von der Basis bis halbwegs r—m. Zelle R_5 offen. Spitzenquerader nur 3/8 ihrer Länge vom Flügelrand entfernt. m-Beugung gerundet. m—cu deutlich S-förmig geschwungen, von r—m 1,9mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Letzter Abschnitt von cu_1 0,85mal so lang wie m—cu. Beine: Mitteltibia mit 3 starken ad. Hintertibia mit 3 dorsalen Endspornen, von denen der mittlere viel kürzer und schwächer ist als die beiden anderen. Übrige Chätotaxie der Beine wie bei den anderen *Dufouria*-Arten. Vorderkrallen ebensolang wie das letzte Tarsenglied.

Abdomen nur im Bereich des kurzen 1. Segments dorsal ausgehöhlt, Tergite II—V ungefähr gleich lang. Marginalborsten sind 4 (2 dorsal, 2 lateral) auf II, und vollständige Kränze von 12 Borsten (ohne Ventralseite) auf III, IV und V vorhanden. Es befinden sich 2 Diskalborsten auf III, ein etwas unvollständiger Kranz auf IV und eine regelmäßige Reihe auf V. Behaarung aufgerichtet, ventral länger als dorsal.

Färbung: Körper inklusive Fühler, Taster und Beine schwarz. Gesicht, Wangen und Parafrontalia mit weißer Bereifung. Peristom mehr glänzend. Mesonotum, schräg von hinten betrachtet, vor der Naht mit grauweißer Bereifung, in der sich 2 sehr schmale mittlere und 2 fleckenartige seitliche dunkle Längsstreifen zeigen. Auf dem Abdomen sind die Seiten von II, die vorderen $^3/_4$ und III und IV und das vordere $^2/_5$ von V mit grauweißer Bereifung bedeckt. Flügel basal und vorn bis r—m und bis zum Ende von r_{2+3} schwach gelbbraun, sonst hyalin. Adern braun bis schwarzbraun. Epaulette und Basicosta schwarz, Halteren schwarzbraun. Calyptrae weiß mit schmalem gelbem Außenrand, der scutellare Rand geschwärzt.

Körperlänge 5,5 mm.

Typus (♂) von Tihany (Ungarn), am 4. VI. 1970 von F. Mihályi gefangen, im Museum Budapest. ♀ unbekannt. Die Art stimmt in den Merkmalen des Flügels (R_5 weit offen, r_{4+5} bis halbwegs r—m beborstet) mit *D. chalybeata* Meigen überein, hat aber eine schmalere Stirn und unterscheidet sich von allen bisher bekannten *Dufouria* durch die deutliche Bereifung auf dem Mesonotum und Abdomen.

Literatur

Baranov, N. (1929): Studien an pathogenen und parasitischen Insekten II. Beitrag zur Kenntnis der Phasiinen mit besonderer Berücksichtigung der Gruppe *Ocyptera* (Diptera, Tachinidae). — Arb. parasitol. Abt. Inst. Hyg. Zagreb **2**: 1—22; Zagreb.

Becker, Th. (1908): Dipteren der Kanarischen Inseln. — Mitt. zool. Mus. Berlin **4**: 1—180; Berlin.

Chao, Ch. (1962): Notes on the Tachinid fauna of China. 1. Genus *Linnaemyia* R. D. — Acta ent. sinica **11**: 83—98; Peking.

Emden, F. I. van (1954): Tachinidae and Calliphoridae. — Handb. Identif. Brit. Insects, Vol. **10**, Part 4 (a), 133 pp.; London.

Enderlein, G. (1930): Entomologica Canaria. VII. — Zool. Anz. **92**: 41—56; Leipzig.

— (1934): Entomologische Ergebnisse der Deutsch-Russischen Alai-Pamir-Expedition 1928 (III). — D. ent. Z. **1933**: 129—146; Berlin.

Fabricius, I. C. (1794): Entomologia systematica emendata et aucta. **4**., 472 pp.; Copenhagen.

Fallén, C. F. (1820): Rhizomyzides Sueciae. 10 pp.; Lund.

Hennig, W. (1941): Verzeichnis der Dipteren von Formosa. — Ent. Beih. Berlin-Dahlem **8**: 1—239; Berlin.

Herting, B. (1961): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae) III—VI. — Stuttgarter Beitr. Naturk. **65**: 1—12; Stuttgart.

— (1969): Notes on European Tachinidae (Dipt.) described by Rondani (1856—1868). — Mem. Soc. ent. ital **48**: 189—204; Genova.

— (1975): Nachträge und Korrekturen zu den von Meigen und Rondani beschriebenen Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **271**: 1—13; Stuttgart.

Kugler, J. (1979): New taxa of Tachinidae (Diptera) with a list of the species from Israel and adjacent territories. — Israel J. Ent. **13**: 27—60; Tel Aviv.

Léonide, J. C. (1969: Recherches sur la biologie de divers Diptères endoparasites d'Orthoptères. — Mém. Mus. natn. Hist. nat. Paris (N.S.) (A) **53**: 1—246; Paris.

Mesnil, L. (1944—1975): Larvaevorinae (Tachininae). *In*: E. Lindner (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **64g**, 1435 pp.; Stuttgart.

— (1957): Nouveaux Tachinaires d'Orient (2ème série). — Mém. Soc. R. Ent. Belg. **28**: 1—80; Bruxelles.
— (1959): Tachinidae d'Afrique orientale (Dipt.). — Stuttgarter Beitr. Naturk. **23**: 1—31; Stuttgart.
— (1970): Description de nouveaux Tachinaires de l'ancien monde et notes synonymiques (Diptera, Tachinidae). — Mushi **44**: 89—123; Fukuoka.
— (1975): Deux espèces de Tachinaires (Dipt. Tachinidae) nouvelles et intéressantes. — Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **277**: 1—5; Stuttgart.
ROHDENDORF, B. B. (1948): Novoe semeistvo parazitícheskikh muskoidnykh dvukrylykh iz peskov Zavolzh'ya. — Doklady Akad. Nauk SSSR **63**: 455—458; Leningrad.
RONDANI, C. (1865): Diptera Italica non vel minus cognita descripta vel annotata observationis nonnullis additis. Fasc. II. — Atti Soc. ital. Sci. nat. **8**: 193—231; Milano.
VILLENEUVE, J. (1911): Notes diptérologiques. — Wien. ent. Ztg. **30**: 84—87; Wien.
— (1921): Description d'espèces nouvelles du genre *Actia* Rob.-Desv. — Ann. Soc. ent. Belg. **61**: 45—47; Bruxelles.
— (1936): *In*: R. FREY: Die Dipterenfauna der Kanarischen Inseln und ihre Probleme. — Comment. biol. **6** (1), 237 pp.; Helsingfors.
— (1942): Espèces inédites de la famille des Larvaevoridae. — Bull. Soc. ent. Fr. **47**: 133—135; Paris.
WAINWRIGHT, C. J. (1940): The British Tachinidae (Diptera): Second Supplement. — Trans. R. ent. Soc. London **90**: 411—448; London.
ZETTERSTEDT, J. W. (1844, 1859): Diptera Scandinaviae disposita et descripta. **3**: 895—1280, **13**: 4943—6190; Lund.
ZIMIN, L. S. (1935): Le système de la tribu Tachinini (Diptera, Larvivoridae). — Trudy zool. Inst. Akad. Nauk SSSR **2**: 509—636; Leningrad.
— (1954): Vidy roda *Linnaemyia* Rob.-Desv. (Diptera, Larvaevoridae) fauny SSSR. — Trudy zool. Inst. Akad. Nauk SSSR **15**: 258—282; Leningrad.
— (1963): Parazitícheskie dvukrylye podtriby Linnaemyiina palearkticheskoi oblasti. — Trudy vsesoyuzn. nauch.-issled. Inst. Zashch. Rast. **17**: 186—215; Leningrad.

Anschrift des Verfassers:

Dr. BENNO HERTING, Staatl. Museum für Naturkunde, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 347	14 S.	Stuttgart, 15. 10. 1981

MAY 4 1982
LIBRARIES

Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin. Teil 1

The Fauna of the Aegaean Island of Santorin. Part 1

Von Helmut Schmalfuss, Ludwigsburg, Cornelie Steidel, Ludwigsburg und Martin Schlegel, Tübingen

Mit 6 Abbildungen

Summary

In 1978 and 1979 biological collections were made on the Aegaean island of Santorin, with the aim of a survey of the vertebrate, gastropod, and arthropod fauna. The results will be published in a series of papers under the above title. This first publication gives a general description of the volcanic archipelago of Santorin with geographical, geological, and climatological data, a list of new plant records, a short synopsis of vegetation-types, and a list of the vertebrate, gastropod, and arthropod families collected.

Zusammenfassung

In den Jahren 1978 und 1979 wurden auf Santorin biologische Aufsammlungen durchgeführt mit dem Ziel, eine faunistische Bestandsaufnahme der Insel zu liefern. Die Ergebnisse werden in einer Publikations-Reihe unter dem obigen Titel veröffentlicht. Die vorliegende erste Publikation enthält eine allgemeine Beschreibung des vulkanischen Santorin-Archipels mit geographischen, geologischen und klimatologischen Daten, eine Liste neu nachgewiesener Pflanzenarten, einen Abriß der Vegetationstypen, und eine Liste der gesammelten Vertebraten-, Gastropoden- und Arthropoden-Familien.

Inhalt

1. Einleitung (H. Schmalfuss) 2
2. Inselbeschreibung (M. Schlegel) 3
2.1. Geographische Lage S. 3, 2.2. Entstehungsgeschichte S. 4, 2.3. Klima S. 6, 2.4. Böden S. 7, 2.5. Gewässer S. 8, 2.6. Wirtschaft S. 9.
3. Vegetation (C. Steidel) 9
3.1. Artenbestand des Santorin-Archipels S. 9, 3.2. Vegetationstypen S. 10.
4. Zoologischer Abriß (H. Schmalfuss) 11
5. Danksagungen 13
6. Literatur 13

1. Einleitung (H. SCHMALFUSS)

Obgleich Zoologen vieler europäischer Nationen seit über 100 Jahren die Erforschung der Fauna der Ägäischen Inseln zum Anlaß genommen haben, dieses Gebiet zu bereisen, ist die Tierwelt der einzelnen Inseln nur bruchstückhaft bekannt. Der hier begonnenen Publikationsreihe liegt der Versuch einer faunistischen Bestandsaufnahme der Insel Santorin zugrunde. Es ist uns dabei bewußt, daß bei den vorliegenden Ergebnissen manche Gruppen sicher nur zu einem Bruchteil erfaßt sind, was insbesondere für erratische und saisonale Formen gilt. Andererseits kann zumindest für einige Gruppen mit einiger Bestimmtheit eine nahezu vollständige Erfassung angenommen werden (beispielsweise Land-Isopoden, Tenebrioniden). Schließlich sei dieser erste Versuch auch als Aufforderung an den Spezialisten verstanden, selbst eingehendere Untersuchungen vorzunehmen.

Ziel und Zweck dieser Untersuchungen ist es, einen Beitrag zur Erforschung der Struktur von Ökosystemen im allgemeinen und von ägäischen Insel-Systemen im besonderen zu leisten. Welche Faktoren/Parameter bestimmen Artenzahl und Artenzusammensetzung in einem gegebenen Biotop — diese Frage kann nur angegangen werden, wenn eine möglichst große Anzahl vergleichbarer und verläßlicher Daten vorliegt. Auf die theoretischen Hintergründe und die reichhaltige Literatur zu diesem Fragenkomplex (Struktur von Ökosystemen, Ökosystem-Konvergenz, Sonderstellung von Insel-Systemen etc.) soll zu einem späteren Zeitpunkt im Zusammenhang mit vorliegenden Ergebnissen eingegangen werden. Als „Nahziele" der hier begonnenen Untersuchungen werden die Frage der Proportionalität zwischen Tier- und Pflanzenarten und die Suche nach „Indikatorgruppen" für den ägäischen Raum betrachtet.

Die Verhältnisse auf Santorin werden dadurch scheinbar kompliziert, daß die Insel vor 3500 Jahren durch einen explosionsartigen Vulkanausbruch großenteils zerstört wurde und die verbliebenen Reste der Insel mit einer bis zu 30 m mächtigen Ascheschicht bedeckt wurden. Darauf ist die vorherrschende Meinung begründet, daß nach diesem Ausbruch zunächst alles Leben auf der Insel erloschen war und die heutige Flora und Fauna erst nach diesem Zeitpunkt die Insel besiedelt hat. Santorin entspräche danach einer „ozeanischen" Insel (die nie eine Landverbindung zum Festland besaß), dazu noch einer sehr jungen, und müßte nach der herkömmlichen Auffassung eine noch artenärmere Organismenwelt aufweisen als entsprechende nichtozeanische Inseln. Zum einen ist es jedoch in keiner Weise zwingend, daß nach der vulkanischen Explosion alles Leben auf der Insel erloschen war, da die steileren Partien des Kalkberges Profitis Ilias und der kleineren Kalkmassive (Monolithos, Platanimo-Hügel) nicht mit Asche bedeckt wurden und dort in Spalten und an sonstigen geschützten Stellen sehr wohl ein guter Teil der Pflanzen und Tiere überlebt haben könnte. Zum anderen ist es durchaus möglich, daß die durch den Ausbruch entstandenen „Lücken" in Flora und Fauna in den vergangenen 3500 Jahren wieder vollständig aufgefüllt wurden, insbesondere wenn man den sehr intensiven Kontakt der menschlichen Bevölkerung mit umliegenden Inseln und dem griechischen Festland in Betracht zieht. Mit Kulturpflanzen, Baumaterialien, Nahrungsmitteln etc. wird sicher eine große Anzahl von Pflanzen- und Tierarten verschleppt, die so eine hohe „passive" Vagilität erreichen.

Es wird hier die Frage auftauchen, warum gerade Santorin mit den genannten, das Bild zusätzlich komplizierenden Bedingungen für diese Studie ausgewählt wurde. Dafür waren zwei praktische Gründe ausschlaggebend. Erstens haben sich die Verfasser zusammen mit H. PIEPER mit der organismischen Besiedlung der in historischer Zeit im alten Krater von Santorin entstandenen Kaimeni-Inseln beschäftigt. Von daher bestand ein Interesse, den Arten-Bestand des „Spender-Areals", der Hauptinsel Santorin, zu untersuchen. Zum zweiten gibt es eine Pflanzenliste von Santorin (HANSEN 1971), in welcher der Pflanzenbestand der Insel nahezu vollständig erfaßt sein dürfte, so daß die oben angesprochene Analyse der Beziehungen zwischen Pflanzen- und Tierwelt gleich an eine faunistische Untersuchung angeschlossen werden kann.

Die hier vorgelegten faunistischen Ergebnisse gründen sich auf Besuche der Insel durch H. PIEPER und O. RUNZE im März 1971 sowie durch H. SCHMALFUSS und H. SCHMID im Juni 1976, und auf zwei speziell für diesen Zweck durchgeführte Sammelreisen vom 27. März bis 13. April 1978 und vom 5. bis 20. Mai 1979, an denen M. BAEHR, B. HOFFMANN, R. KUPPLER, J. MARGRAF, M. SCHLEGEL, H. SCHMALFUSS und C. STEIDEL teilgenommen haben. Der größte Teil des Materials wurde durch Handaufsammlungen und Netzfänge beschafft. Lediglich zwei Fallenserien (Barberfallen mit Formol) wurden im April 1978 am Profitis Ilias zwei Wochen lang betrieben. C. STEIDEL hat auf beiden Reisen botanische Aufsammlungen gemacht (siehe Kapitel 3).

Auf allen hier genannten Exkursionen wurden die beiden in historischer Zeit entstandenen Vulkaninseln Nea Kaimeni und Palea Kaimeni in die Untersuchungen einbezogen. Über Faunistik, Ökologie und Besiedlungsbiologie dieser beiden Inseln ist eine eigene Publikation geplant (PIEPER & SCHMALFUSS in Vorbereitung).

Bei der Exkursion im Mai 1979 wurde zum ersten Mal eine biologische Untersuchung der kleinen, sehr schwierig begehbaren Nebeninsel Aspronisi unternommen. Die größere Nebeninsel Thirasia konnte bei den hier genannten Exkursionen nicht berücksichtigt werden.

In dem vorliegenden 1. Teil der geplanten Publikationsreihe wird zunächst eine relativ ausführliche Biotop-Beschreibung mit Kapiteln über Topographie, Geologie, Klima, Vegetation der Insel geliefert. Des weiteren wird in einem vorläufigen zoologischen Abriß eine Übersicht über die auf Santorin vorgefundenen Tiergruppen gegeben, soweit es die bisherige Sichtung und Bestimmung des Materials erlaubt. In den folgenden Publikationen werden einzelne Tiergruppen behandelt, die Reihenfolge richtet sich nicht nach systematischen Gesichtspunkten, sondern nach den vorliegenden Bestimmungsergebnissen. Zu gegebener Zeit kann dann auf die oben angesprochenen Fragen der Ökosystem-Strukturforschung eingegangen werden.

2. Inselbeschreibung (M. SCHLEGEL)

2.1. Geographische Lage

Die in der südlichen Ägäis gelegene Inselgruppe von Santorin ist Bestandteil des vulkanischen Kykladenbogens, der sich von Korinth über Egina, Methana, Paros, Milos, Santorin und die Inseln des Dodekanes zum kleinasiatischen Festland hinzieht (Abb 1)[1]). Sie ist die südlichste Gruppe der Kykladeninseln und liegt etwa 260 km süd-östlich von Athen und 120 km nördlich von Kreta.

[1]) Aufgebaut wurde dieser Inselbogen im mittleren und jüngeren Pleistozän während und nach dem Einbruch des Kykladenmassivs, jener ehemaligen Landmasse, deren Gebiet heute von der Ägäis eingenommen wird (PICHLER et al. 1972).

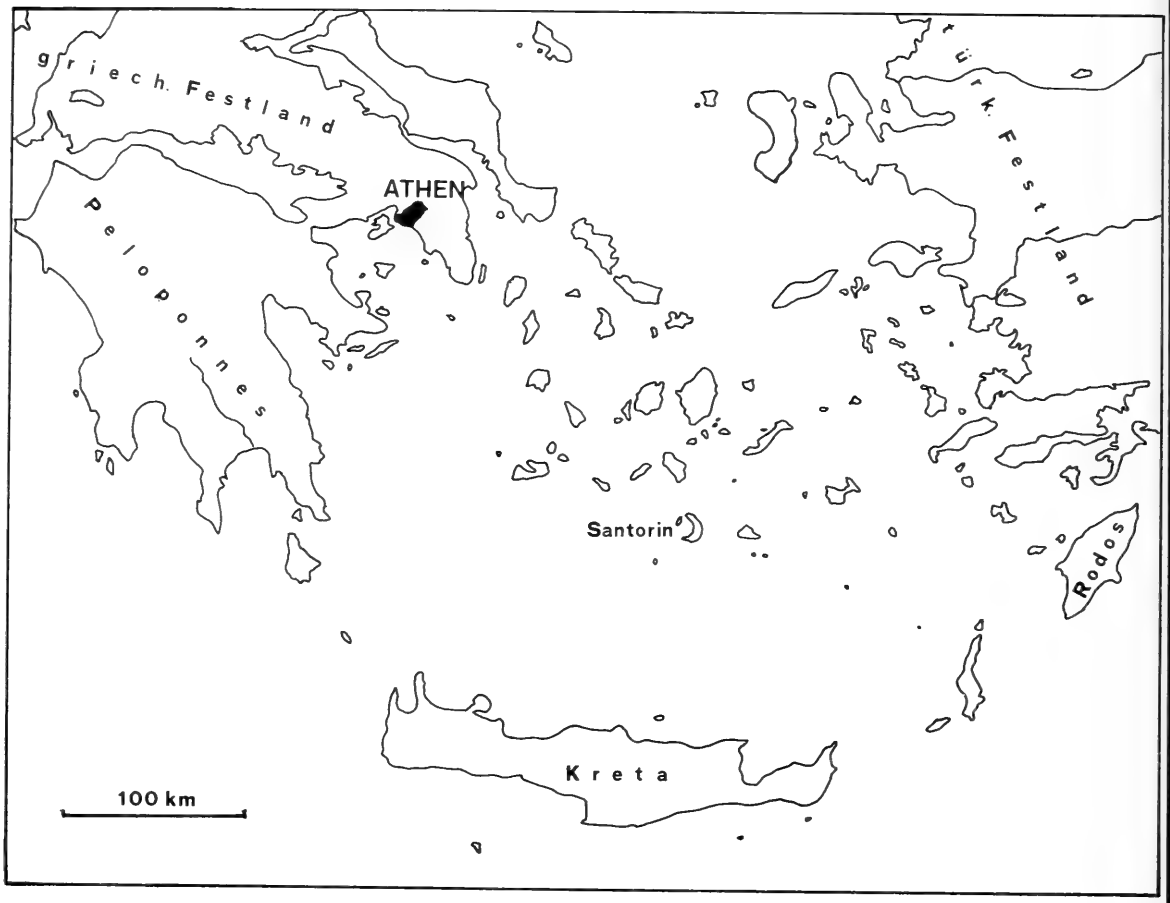


Abb. 1. Süd-Ägäis, Übersichtskarte.

Der Name *Santorin* leitet sich aus dem italienischen *Santa Irini* her und stamm aus dem 12. Jahrhundert, als weite Teile des Mittelmeerraumes dem venezianische Reich unterworfen waren. Der kleine Archipel untergliedert sich in fünf Inseln Die sichelförmige Hauptinsel Thira (altgr. *Thera*), mit einer Fläche von 75 km² die mit der gegenüberliegenden Insel Thirasia (9,4 km²) und der kleinen Inse Aspronisi (0,13 km²) einen Ring bildet. Innerhalb dieses Ringes liegen die beide jungen Vulkaninseln Palea Kaimeni und Nea Kaimeni (Abb. 2).

2.2. Entstehungsgeschichte

Ihre heutige Gestalt erhielt die Inselgruppe durch einen riesigen Bimsstein einbruch um 1500 v. Chr., der den zusammenhängenden Vulkankomplex ein stürzen und die 83 km² große Santorin-Caldera entstehen ließ. Reste hiervo sind in der Hauptinsel Thira sowie den Inseln Thirasia und Aspronisi erhalten In der Mitte der Caldera bildeten sich dann in historischer Zeit die Kaimeni Inseln.

Dem Ausbruch um 1500 v. Chr. war eine lange und komplizierte Entwick lung vorausgegangen. Die Förderprodukte von mehreren Vulkankomplexen liege einer Basis von zum Teil metamorphosierten obertriassischen Riffkalken un tertiären Phylliten auf. Aufgeschlossen sind diese nichtvulkanischen Gesteine i

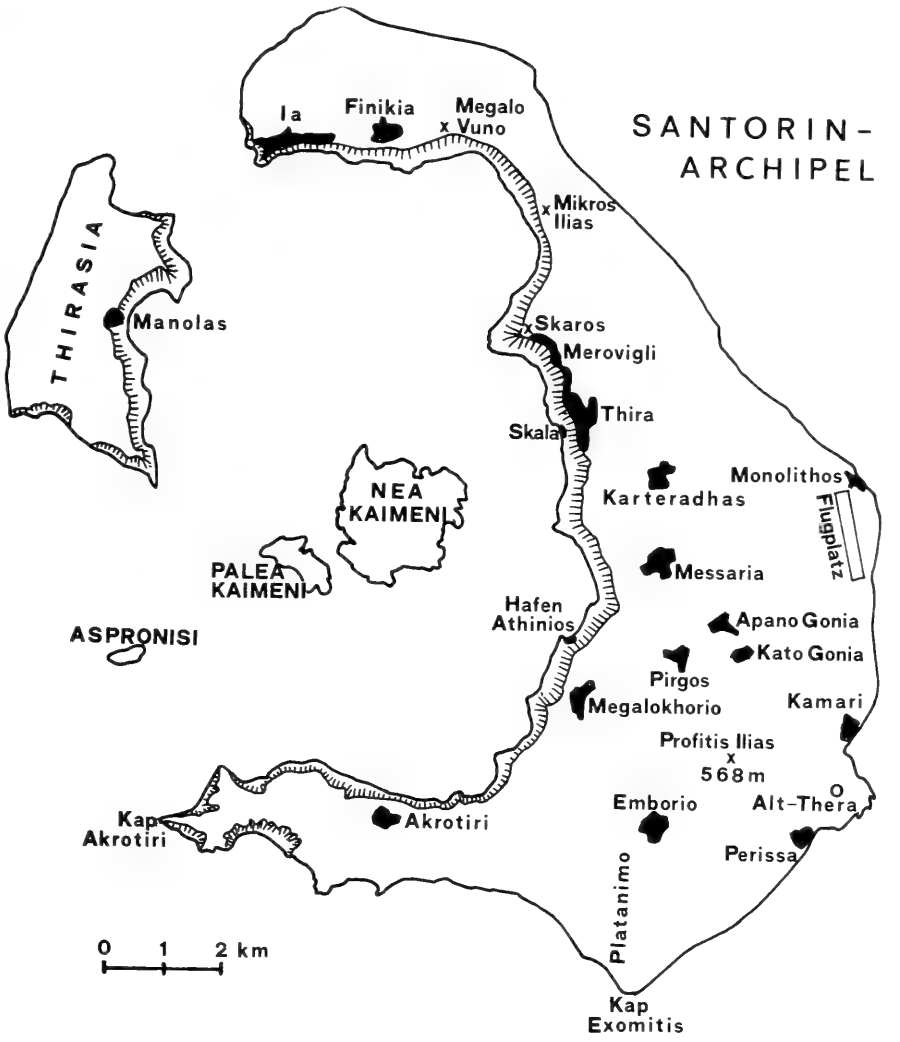


Abb. 2. Santorin-Archipel. (Umgezeichnet nach der englischen Seekarte „Nisos Thira, from a survey by Capt. T. GRAVES, R. N., H. M. S. ‚Volage' 1848. With corrections to 1962" und ergänzt durch eigene Aufzeichnungen.)

Süden der Hauptinsel Thira, im Gebiet des Großen Ilias-Berges (Profitis Ilias), 568 m ü. NN und beiderseits von Kap Athinios.

Die vulkanische Tätigkeit begann vor etwa 1 Mill. Jahren im Pleistozän im Gebiet von Akrotiri mit der Förderung von sauren Laven und Tuffen (Folge Akrotiri I), die von einem basischen Vulkanismus, der Schlacken und Laven förderte, abgelöst wurde (Folge Akrotiri II). Parallel dazu entstand im Norden der älteste Teil des Megalo-Vuno-Vulkans mit hauptsächlich andesitischer [2]) Laven- und Schlackenförderung.

Noch während der Tätigkeit des Megalo Vuno baute sich etwa im Gebiet der heutigen Kaimeni-Inseln der Thera-Vulkan auf, der allmählich das ganze vulkanische Geschehen bestimmte und schließlich durch seine Förderprodukte alle Inseln zu einem Komplex vereinte.

Durch einen paroxysmalen [3]) Ausbruch vor ca. 100 000 Jahren förderte dieser Vulkan die bis zu 70 m mächtige Untere Bimssteinfolge (BU). Danach kam es

[2]) *Andesit:* Lavagestein mit intermediärem Chemismus.
[3]) *Paroxysmus:* sehr heftiges tektonisches und vulkanisches Geschehen.

durch die Entleerung der Magmenkammer zu einem vulkanotektonischen Einbruch des Vulkans und zur Bildung der Santorin-Urcaldera.

Nach einer Ruhepause wurde diese Caldera, hauptsächlich durch den sich bildenden Kleinen Ilias-Vulkan im Norden und durch ignimbritische[4]) Decken im Süden, wieder aufgefüllt. Durch einen zweiten, ebenfalls ignimbritischen Bimssteinausbruch wurde daraufhin die mittlere Bimssteinfolge (BM) abgesetzt. Wiederum kam es nach der Ablagerung zu einem vulkanotektonischen Einbruch des Vulkangebäudes und zur Bildung der Skaros- oder BM-Caldera.

Der größte Teil der BM-Caldera wurde jedoch bald durch andesitische Laven des neu entstandenen Skaros-Vulkans aufgefüllt. Während einer längeren Ruheperiode verwitterten die vulkanischen Gesteine zu einem Paläoboden, in dem an mehreren Stellen (Thirasia, Akrotiri) verkohlte Pflanzenreste gefunden wurden, die mit Hilfe der ^{14}C-Datierung auf ein Alter von 18 000 Jahren bestimmt werden konnten. Dieser Paläoboden wird von einer 0,5 — 1 m mächtigen Ignimbritdecke überlagert, die einstmals ganz Thira und Thirasia überdeckte. Daraufhin kam es wieder zur Bodenbildung. Der ca. 2 m mächtige Bodenhorizont konnte ebenfalls durch die ^{14}C-Datierung auf ein Alter von 3050 ± 150 Jahren bestimmt werden.

Zu dieser Zeit bestanden südlich der heutigen Stadt Thira und in der Nähe des Dorfes Akrotiri minoische Siedlungen (Paleo-Akrotiri). Diese Siedlungen wurden durch Erdbeben, die dem zweiten großen Ausbruch des Thera-Vulkans vorausgingen, etwa um 1500 v. Chr. zerstört und durch den darauffolgenden Ausbruch unter einer bis zu 50 m mächtigen Bimssteindecke begraben. Diese Obere Bimssteinfolge (BO) enthält, vor allem in ihrer obersten Schicht zahlreiche bis tonnenschwere Blöcke älterer Laven. Daraus läßt sich schließen, daß es schon während der BO-Folge zum Einstürzen des alten Vulkangebäudes kam. Die rasche Entleerung hatte zum dritten Mal den Einbruch des Vulkandaches zur Folge. Das einstürzende Gestein fiel in das aufschäumende Magma und wurde zum Teil mit diesem wieder nach oben gebracht. Durch den Einsturz von ca. 30 km^3 Gestein bildete sich die heutige Santorin-Caldera, deren Boden bis 400 m unter dem Meeresspiegel liegt.

Etwa 1000 Jahre später lebte die vulkanische Tätigkeit erneut auf. Aus zähen Staukuppenlaven entstand im Zentrum der Caldera die Insel Palea Kaimeni. Im Jahr 1570 bildete sich die Insel Mikra Kaimeni und beim Ausbruch 1707—1711 Nea Kaimeni, wobei die beiden letztgenannten während der Eruptionsperiode 1866—70 zusammenwuchsen. Spätere Ausbrüche fanden in den Jahren 1925—28, 1939—40 und 1950 statt. „Derzeit befindet sich der Vulkan im Fumarolenstadium. Mit seinem Wiederaufleben ist aber jederzeit zu rechnen." (Pichler et al. 1972).

2.3. Klima (Abb. 3—5.)

Die im Bereich des sommerwarmen und wintermilden Etesienklimas[5]) gelegenen Mittelmeerländer erhalten ihre Niederschläge hauptsächlich im Winter.

[4]) *Ignimbrit:* Schmelztuff.

[5]) *Etesien:* trockene Nordwinde, die im östlichen Mittelmeer von April bis Oktober mit großer Regelmäßigkeit auftreten; Etesienklima auch syn. für Mittelmeerklima.

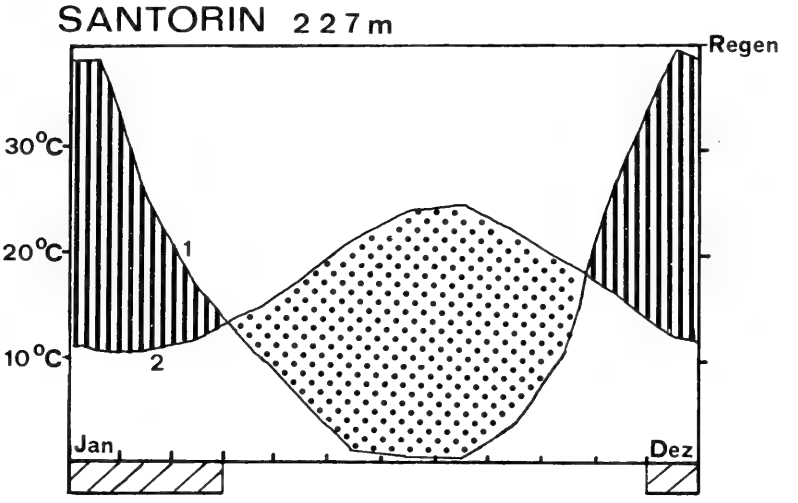


Abb. 3. Klimadiagramm der Wetterstation Thira (227 m), umgezeichnet nach WALTHER & LIETH (1967). — — *Abszisse:* Monate Januar — Dezember, *Ordinate:* 1 Teilstrich ≙ 10°C und ≙ 20 mm Niederschlag; — — *Kurve 2:* Mittlere Monatstemperaturen, *Kurve 1:* mittlere monatliche Niederschlagsmengen; — — *Mittlere Jahrestemperatur:* 17.1°C (Meßdauer 30 Jahre), *Mittlere Jahresniederschläge:* 357 mm (Meßdauer 36 Jahre); — — *Schrägschraffur:* Monate mit Temperaturen unter 0°C, *senkrecht schraffiert:* Periode relativer Feuchtigkeit, *punktiert:* Periode relativer Trockenheit.

Die Trockenheit ist bedingt durch die im Sommer bis Südeuropa reichende subtropische Hochdruckzone, während im Winter südliche Ausläufer der kalten Polarfront auf die warmen Wassermassen des Mittelmeeres treffen und durch Zyklonenbildung Niederschläge entstehen lassen.

Auf Grund der Insellage Santorins sind die Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter gegenüber dem Festland etwas abgeschwächt. Eine Besonderheit ist der auch auf anderen Inseln beobachtete starke nächtliche Nebel und Taufall im Sommer mit nicht unerheblicher vegetationsfördernder Wirkung.

Insgesamt jedoch ist die Niederschlagsmenge gering (Abb. 3), im langjährigen Mittel beträgt sie 357 mm (gemessen von der Wetterstation Thira in den Jahren 1900—1929). Im Jahr 1898 betrug die Regenmenge sogar nur 133 mm (PHILIPPSON 1899). Genaue Klimadaten sind exemplarisch für den Monat April 1979 in den Abb. 4 und 5 aufgezeichnet.

2.4. Böden

Das junge, mineralienreiche Bimssteinmaterial, das die Santorininseln weitgehend bedeckt, ist „noch weitgehend frisch und unzerfallen" (PHILIPPSON 1899: 72). Eine weitgehende Bodenbildung konnte in dem kurzen Zeitraum seit 1500 v. Chr. noch nicht stattfinden. Von einer Salzburger Exkursionsgruppe (RIEDL 1980: 42) werden jedoch Vorkommen von Braunerden bei Ia beschrieben. „Sols bruns lessivé" (in den oberen Profilen an Tonmineralien verarmte Braunerden) werden als Signatur für Santorin bei KAYSER & THOMPSON (1964: 105) angegeben.

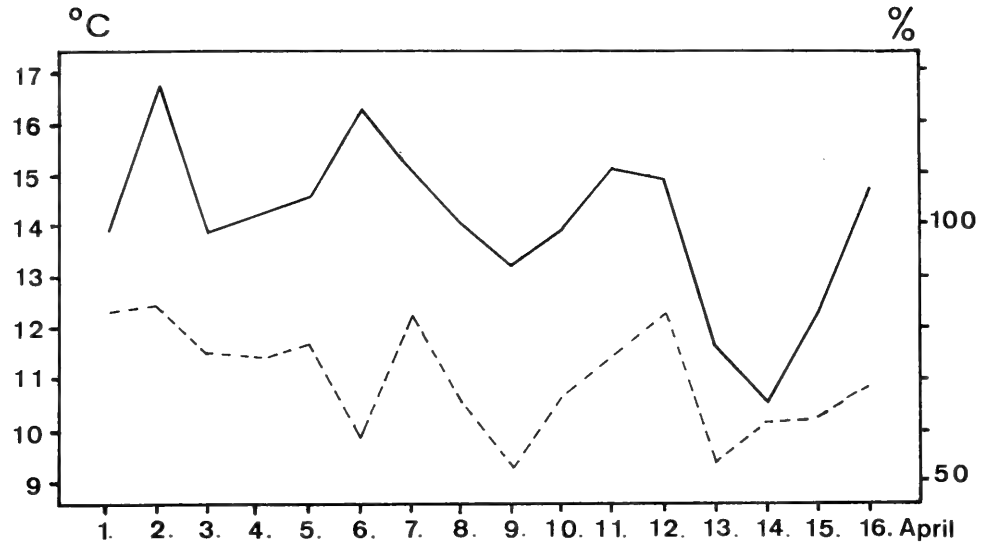


Abb. 4. Tageswerte der Lufttemperatur (———) und der relativen Luftfeuchtigkeit (— — —) im Mittel, gemessen von der Wetterstation Thira, April 1979 (nach SCHÜRZ 1980: 64, Abb. 4).

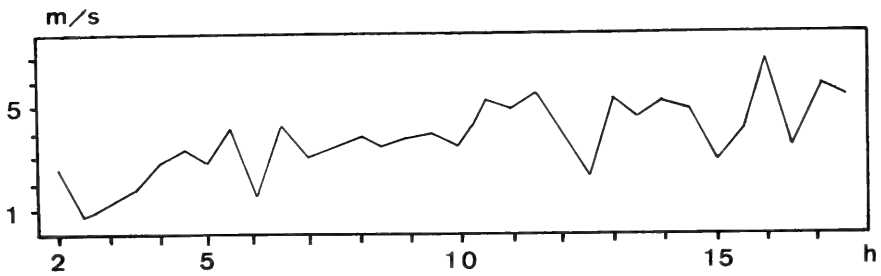


Abb. 5. Windgeschwindigkeit in einem Weingarten auf Santorin am 18. 4. 1979 (nach SCHÜRZ 1980: 76, Abb. 5).

2.5. Gewässer

Santorin ist wasserarm. Bedingt durch die geringen Niederschlagsmengen, die lange Sommertrockenheit und den Schichtbau des Stratovulkans [6]) gibt es fast keine perennierenden Gewässer. Ein kleiner Quelltümpel befindet sich im Profitis Ilias oberhalb Perissa, der offenbar das ganze Jahr über nicht austrocknet, da er von verschiedenen Crustaceen besiedelt ist. EBERHARD-KIPPER (1980: 465) berichtet von 2 Quellen an den Hängen des Profitis Ilias.

Jedoch prägen die tief eingeschnittenen Täler der temporären Bäche neben den, oft aufgelassenen, terrassierten Feldern hauptsächlich im nördlichen Teil Thiras die Landschaft. Die Bevölkerung ist auf das in Zisternen angesammelte Regenwasser und auf die Süßwasserbelieferung durch Tankschiffe angewiesen. (Heiße Quellen gibt es noch am Kap Kolombo und auf Nea Kaimeni.)

[6]) Die flach zum Außenrand des Vulkans geneigten wasserstauenden Schichten treten nirgends weiträumig zutage, so daß das Wasser unterirdisch ins Meer abfließt.

2.6. Wirtschaft

Der lockere und bröckelige Bimsstein bildet mit seiner hohen Porosität einen guten Pflanzenstandort, da er auf Grund dieser Eigenschaften eine hohe Wasserspeicherkapazität besitzt und selbst bei Trockenheit in einiger Tiefe die Feuchtigkeit hygroskopisch festhält, wodurch die geringen Niederschläge ein wenig ausgeglichen werden.

Dadurch erklärt sich auch die weite Verbreitung des Weinstocks, der herausragenden Kulturpflanze Santorins[7]). Mit ihrem tiefgreifenden Wurzelsystem kann sie dieses Speicherwasser erreichen. Die Weinstöcke sind auf terrassierten Feldern weitständig in Mulden gepflanzt. Dazwischen werden, früher sehr viel mehr als heute, Getreide, Tomaten und Hülsenfrüchte gepflanzt. Dabei wurde früher alle fünf bis sechs Jahre gedüngt, während im übrigen Griechenland in der Regel nicht gedüngt wurde (PHILIPPSON 1899: 74).

Saisonal arbeitende Tomatenfabriken bei Akrotiri verarbeiten die Tomatenernte hauptsächlich zu Tomatenmark für den Export. Ein weitaus wichtigerer Exportartikel ist der Bimsstein selbst. Als „Santorinerde" abgebaut und verkauft, wird er zur Herstellung eines hydraulischen Mörtels verwendet, der die Eigenschaft hat, auch unter Wasser zu erhärten. Dies ist von großer Bedeutung für den Bau von Brücken, Kai-Anlagen u. ä. Oberhalb des Hafens Athinios sind schon erhebliche Teile der Bimssteindecke abgetragen.

Eine zunehmende Bedeutung hat der Fremdenverkehr, zumal vor wenigen Jahren ein Flughafen in Betrieb genommen wurde und dadurch die relativ lange Schiffsanreise umgangen werden kann. Trotzdem ist die Bevölkerungszahl stark rückläufig. Während 1928 noch ca. 17 000 Menschen auf Thira lebten, waren es 1971 nur noch 6 400 (EBERHARD-KIPPER 1980: 466).

3. Vegetation (C. STEIDEL)

3.1. Artenbestand des Santorin-Archipels

Eine umfassende Darstellung der Flora des Santorin-Archipels gab HANSEN (1971). Die HANSENsche Liste enthält die bis zu diesem Zeitpunkt in der Literatur vorhandenen Nachweise sowie die 1967 von RUNEMARK, BENTZER und ihm selbst getätigten Aufsammlungen (488 Arten). In der Zwischenzeit erschienen zwei weitere Publikationen über die Flora des Santorin-Archipels. DIAPOULIS (1971) bringt Neunachweise für die Arten *Anagallis coerulea, Plantago lanceolata, Koehleria phleoides* und *Weingaertneria articulata.* RACKHAM (1978) weist folgende Arten auf Santorin nach: *Allium staticiforme, Anthemis ruthenica, Bromus hordaceus, Evax contracta, Hypecoum imberbe, Mandragora autumnalis, Muscari cycladicum, Nonea pulla, Ononis pubescens, Paronychia echinulata, Scilla autumnalis, Scorzonera ? cretica, Vicia peregrina, Pinus brutia.*

Bei den hier behandelten Sammelreisen im April 1978 und im Mai 1979 sammelte ich 250 Pflanzenarten. Diese Aufsammlung enthält 10 Neunachweise für die Inselgruppe: *Polypodium australe, Asplenium obovatum, Erodium* cf. *chium,*

[7]) Exakte mikroklimatische Untersuchungen in Weingärten auf Thira wurden von der Salzburger Arbeitsgruppe (SCHÜRZ 1980) im Frühjahr durchgeführt.

Anthyllis vulneraria, Medicago cf. *turbinata, Convolvulus althaeoides, Phacelia tanacetifolia, Aetheorhiza bulbosa, Anthemis tomentosa, Scorzonera* cf. *dependens, Aira caryophyllea.* Bei einer ersten biologischen Begehung der schwer zugänglichen kleinen Nebeninsel Aspronisi wurden die folgenden Arten von dort nachgewiesen: *Parietaria cretica, Atriplex halimus, Salsola* cf. *kali, Polycarpon tetraphyllum, Silene colorata, Lupinus angustifolius, Trifolium* sp., *Thymelaea hirsuta, Alkanna tinctoria, Heliotropium* sp., *Lycium intricatum, Ballota acetabulosa, Coridothymnus capitatus, Crepis multiflora, Aegilops* sp., *Lophochloa cristata, Trachynia distachya.* Das Belegmaterial dieser Aufsammlungen wurde dankenswerterweise von Herrn Dr. A. HANSEN (Kopenhagen) bestimmt oder bestätigt und befindet sich im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart.

Insgesamt sind nunmehr ca. 515 wildlebende Pflanzenarten auf dem Santorin-Archipel nachgewiesen.

3.2. Vegetationstypen

Baumwuchs

Natürlicher Baumwuchs (Wald oder Macchie) fehlt auf Santorin. Es finden sich einige angepflanzte Baumarten, die aber nirgends bestandsbildend sind. Kleine Gruppen von Kiefern (*Pinus brutia*) stehen auf dem Mikros Ilias und am Nordhang des Profitis Ilias. Die Straßen sind teilweise von *Eucalyptus*-Bäumen gesäumt. Bei Kamari gibt es einige kleine Plantagen von *Pistacia edulis.* Entlang der flachen Ostküste finden sich Tamarisken (*Tamarix* spec.) am Strand. Vereinzelt sind kleine Olivenpflanzungen angelegt.

Phrygana

Die höchste „natürliche" Vegetationsstufe ist eine *Poterium*-Phrygana (vgl. RECHINGER 1951: 100), die ausschließlich auf den nichtkultivierten Steilhängen zu finden ist. Seine üppigste Ausprägung erreicht dieser Vegetationstyp am Osthang des Mikros Ilias. Dort gedeihen seine höchsten Vertreter, der Ginster *Calicotome villosa* und die Zistrose *Cistus incanus* bis zu einer Wuchshöhe von 80 cm. Niedrigere und weniger flächendeckende Phrygana-Assoziationen finden sich beim Kap Akrotiri, beim Dorf Akrotiri, auf dem Platanimo-Hügel und auf dem Profitis Ilias (siehe Abb. 6), außerdem rekrutiert sich die Flora von steileren Trockentälern auf der gesamten Insel aus Phrygana-Elementen. Auffällig ist, daß *Pistacia lentiscus* auf der Hauptinsel Santorin nirgendwo bestandsbildend auftritt, während sie auf der vorgelagerten Vulkaninsel Palea Kaimeni das dominierende Element der Strauchvegetation bildet.

Triften

Felstriften (Definition siehe RECHINGER 1951), in denen die strauchförmige Vegetation stark zurücktritt oder völlig fehlt — als auffälligste Elemente treten die Meerzwiebel (*Urginea maritima*) und der Affodil (*Asphodelus microcarpus*) in Erscheinung — finden sich in größerer Ausdehnung auf den jungen Vulkanschutthalden östlich Finikia (Megalo Vuno), an den exponierten Partien des Profitis Ilias, am Kap Akrotiri und an der westlichen Steilküste (Caldera-Abhang). Dabei herrscht oft ein fließender Übergang zu den Phrygana-Assoziationen.

Strandvegetation

An der flachen Ostküste der Insel tritt, vorwiegend auf sandigen Flächen, eine kurzrasige Strandvegetation auf, deren wichtigste Vertreter die folgenden Arten sind: *Medicago marina* (Leguminosae), *Cakile maritima* (Cruciferae) und *Cynodon dactylon* (Gramineae).

Kulturland

Der größte Teil der Insel (vergleiche Abb. 6) wird landwirtschaftlich genutzt. Es handelt sich dabei in erster Linie um die ebenen oder terrassierten Flächen der vulkanischen Ascheböden (Bims). Die drei verbreitetsten Kulturpflanzen sind Wein, Tomate und Gerste, daneben werden in geringem Ausmaß Gemüse, Hülsenfrüchte, Pistazien und Oliven angebaut.

Abb. 6. Vegetationsformen auf Santorin. — *Schwarz*: Ortschaften, *weiß*: Kulturland, *punktiert:* Phrygana und Felstrift mit allen Übergangsformen.

4. Zoologischer Abriß (H. Schmalfuss)

Im Folgenden wird eine vorläufige Übersicht über die auf Santorin vorgefundenen terrestrischen Tiergruppen gegeben. Soweit Bestimmungsergebnisse vorliegen, werden die Artenzahlen in Klammern hinzugefügt. Es wurden nur Vertebraten, Gastropoden und Arthropoden berücksichtigt.

MAMMALIA: mit Haustieren ca. 12 Arten

AVES: ca. 20 Brutvogelarten

SQUAMATA: Lacertidae (1), Gekkonidae (2), Colubridae (2 sicher nachgewiesen, 2 weitere fraglich)

GASTROPODA: Chondrinidae, Clausiliidae, ? Enidae, Ferrusaciidae, Helicidae, Limacidae, Orculidae, Pupillidae, Sebulinidae, Vertiginidae, Zonitidae

HEXAPODA

Collembola

Archaeognatha: Machilidae

Zygentoma: Lepismatidae

Odonata: Libellulidae (1)

Embioptera (1)

Dermaptera (2)

Mantodea: Mantidae

Blattodea: Blattidae

Ensifera (3)

Caelifera (7)

Psocoptera: Psocidae (2)

Thysanoptera

Heteroptera (82): Anthocoridae (2), Berytidae (4), Coreidae (7), Cydnidae (7), Leptopodidae (1), Lygaeidae (27), Miridae (11), Nabidae (2), Pentatomidae (11), Pyrrhocoridae (2), Reduviidae (4), Rhopalidae (1), Scutelleridae (1), Stenocephalidae (1), Tingidae (1)

Auchenorrhyncha

Stenorrhyncha: Aphidina, Coccinea, Psyllina

Planipennia: Chrysopidae (2), Myrmeleontidae (4)

Coleoptera: Alleculidae (1), Anobiidae, Anthicidae (1), Bostrychidae (1), Bruchidae (11), Buprestidae (2), Carabidae (13), Cerambycidae (1), Chrysomelidae, Coccinellidae, Cryptophagidae, Curculionidae, Dasytidae, Dermestidae, Elateridae, Histeridae (2), Lampyridae, Lathridiidae (3), Liodidae (1), Malachiidae, Meloidae (2), Merophysiidae (2), Mordellidae (2), Nitidulidae, Oedemeridae, Phalacridae, Psephalidae, Ptinidae (1), Scarabaeidae, Scydmaenidae (1), Staphylinidae, Tenebrionidae (27, siehe GRIMM 1981)

Hymenoptera: Apoidea (Anthoporidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae), Bethylidae, Braconidae, Chalcididae, Cimbecidae, Cynipidae, Eumenidae, Formicoidea (Formicidae, Myrmicidae, Poneridae), Gasteruptionidae, Ichneumonidae, Ophionidae, Proctotrupidae, Sphecidae, Tenthredinidae

Diptera — Nematocera: Bibionidae (1), Cecidomyidae, Chironomidae, Culicidae, Keroplatidae (1), Mycetophilidae s. str. (1), Sciaridae — Brachycera: Agromyzidae, Anthomyidae, Asilidae, Bombyliidae, Borboridae, Calliphoridae, Chloropidae, Conopidae, Dolichopodidae, Drosophilidae, Empididae, Hippoboscidae, Muscidae, Opomycidae, Phoridae, Sarcophagidae, Scatophagidae, Sepsidae, Syrphidae (10), Tachinidae, Therevidae, Trypedidae und weitere Acalyptraten-Familien

Lepidoptera

CRUSTACEA (limnisch + terrestrisch)

Copepoda (1)

Ostracoda: Cyprididae (1)

Cladocera: Daphniidae (1)

Isopoda (14): Asellidae (1), Tylidae (1), Ligiidae (1), Philosciidae (1), Halophilosciidae (2), Porcellionidae (6), Armadillidiidae (1), Armadillidae (1)

ARACHNIDA
Scorpiones: Chactidae (1)
Pseudoscorpionidea (5): Chthoniidae (1), Neobisiidae (1), Olpiidae (1), Cheliferidae (2)
Opiliones: Phalangiidae (2)
Araneae (ca. 76): Agelenidae (2), Amaurobiidae (1), Araneidae (5), Clubionidae (3), Dictynidae (4), Drassodidae (6), Dysderidae (3), Eresidae (1), Filistatidae (1), Gnaphosidae (4), Linyphiidae (2), Microphantidae (3), Oonopidae (1), Oxypodidae (1), Palpimanidae (1), Philodromidae (2), Salticidae (12), Scytodidae (3), Theridionidae (7), Thomisidae (9), Uloboridae (2), Zodarionidae (3)
Acari.

5. Danksagungen

Folgenden Personen möchten wir an dieser Stelle unseren Dank aussprechen: Dr. H. Pieper (Schleswig) für vielfältige Unterstützung und kritische Diskussion des gesamten Projekts; O. Runze (Kiel) für die Überlassung von Aufsammlungen von Santorin; den Reisegefährten Dr. M. Baehr, B. Hoffmann, R. Kuppler und J. Margraf für mannigfache Hilfe und die Überlassung ihrer Santorin-Aufsammlungen; Prof. Dr. H. Pichler (Tübingen) für die Überlassung von Literatur und die Diskussion der geologischen Geschichte Santorins; Dr. A. Hansen (Kopenhagen) für die Bestimmung der botanischen Ausbeute; Dr. W. Schawaller, Dr. B. Herting und T. Osten (alle Ludwigsburg) jeweils für Unterstützung beim Auswerten des Koleopteren-, Dipteren- und Hymenopteren-Materials; J. Wunderlich (Straubenhardt) für die Bestimmung der Spinnen-Ausbeute; Fam. Burkhardt (Hamburg) für die Unterkunft auf Santorin im April 1978.

6. Literatur

Diapoulis, Ch. (1971): The development of the flora of the volcanic islands Palaia Kammeni and Nea Kammeni. — *In*: Kalogeropoulou, A. (ed.): Acta 1st Internat. Congr. Volcano Thera **1969**: 238—247; Athen.

Eberhard-Kipper, H. (1980): Kykladen-Inseln der Ägäis, 2. Aufl., 518 pp.; Olten & Freiburg/Br. (Walter).

Friedrich, W., H. Pichler & W. Schiering (1980): Der Ausbruch des Thera-Vulkans. — Spektrum Wissensch. **9**: 16—25; Weinheim.

Grimm, R. (1981): Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin. Teil 2 Tenebrionidae (Coleoptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 348; Stuttgart.

Hansen, A. (1971): Flora der Inselgruppe Santorin. — Candollea **26**: 109—163; Genf.

Kayser, B. & K. Thompson (1964): Economic and Social Atlas of Greece, 508 pp.; Athen (National Statistical Service of Greece).

Philippson, A. (1899): Die Inselgruppe von Thera (Santorin). Geologisch-geographische Skizze. — *In*: Hiller von Gaertringen, F. (Hrsg.): Die Insel Thera in Altertum und Gegenwart, Band 1: 36—82; Berlin (Reimer).

Pichler, H., D. Günther & S. Kussmaul (1972): Inselbildung und Magmengenese im Santorin-Archipel. — Naturwissenschaften **59**: 188—197; Berlin, New York & Heidelberg.

Rackham, O. (1978): The flora and vegetation of Thera and Crete before and after the great eruption. — *In*: Thera and the Aegean World, I (Papers presented at the Second International Scientific Congress, Santorini, Greece, August 1978), pp. 755—764; London.

RECHINGER, K. H. fil. (1951): Phytogeographia Aegaea. — Denkschr. Akad. Wissensch. Wien, math.-nat. Kl., **105**: 1—208; Wien.

RIEDL, H. (1980): Landschaftliches Nordsüd-Profil durch die Außenabdachung der Insel im Raum Oia (Apanomeria). — *In:* RIEDL, H. & W. KERN (Hrsg.): Geographische Studien im Bereich der Cycladen Santorin und Mykonos mit einem Beitrag über Karpathos, pp. 31—50; Salzburg.

SCHÜRZ, A. (1980): Klimatologische Fallstudien auf Santorin. — *In*: RIEDL, H. & W. KERN (Hrsg.): Geographische Studien im Bereich der Cycladen Santorin und Mykonos mit einem Beitrag über Karpathos, pp. 63—86; Salzburg.

WALTHER, H. & H. LIETH (1967): Klimadiagramm-Weltatlas; Jena (Fischer).

Anschriften der Verfasser:

Dr. HELMUT SCHMALFUSS, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle: Arsenalplatz 3, 7140 Ludwigsburg, CORNELIE STEIDEL, Wilhelm-Nagel-Straße 22, 7140 Ludwigsburg, und MARTIN SCHLEGEL, Institut für Biologie III, Abt. Zellbiologie, Auf der Morgenstelle 28, 7400 Tübingen (BRD).

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 348	14 S.	Stuttgart, 30. 10. 1981

Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin. Teil 2 Tenebrionidae (Coleoptera)

The Fauna of the Aegaean Island Santorin. Part 2 Tenebrionidae (Coleoptera)

MAY 14 1982
LIBRARIES

Von Roland Grimm, Tübingen

Mit 7 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

Investigations on the fauna and the ecology of the Santorin-archipelago, carried out between 1971 and 1979, yielded 27 species of Tenebrionidae. A list of these species with collecting-data and short zoogeographical information is given. 20 species are recorded for the first time from the Santorin-archipelago. *Gunarus kaszabi* **n. sp.** is described.

Zusammenfassung

Im Rahmen einer Untersuchung über Faunistik, Ökologie und Besiedlungsbiologie des Santorin-Archipels wurden in den Jahren 1971 bis 1979 mehrere Exkursionen nach dorthin durchgeführt. Die vorliegende Publikation enthält eine Liste der dabei gesammelten Tenebrionidae. Von den 27 gefundenen Arten werden 20 erstmals für das Gebiet nachgewiesen. Bei jeder Art sind die genauen Funddaten aufgeführt. Außerdem werden kurze Angaben über die Verbreitung gemacht. *Gunarus kaszabi* **n. sp.** wird beschrieben.

1. Einleitung

Die zahlreichen Publikationen über die Tenebrioniden Griechenlands fanden im Catalogus Faunae Graeciae (Kühnelt 1965) eine Zusammenfassung. Neuere Berichte stammen von Geisthardt (1975), Ardoin (1976) und Dajoz (1976). Geisthardt (1975) sammelte in Nordgriechenland und konnte mehrere Neufunde für Mazedonien melden. Ardoin (1976) listete die von M. Cerruti in den Jahren 1970—73 auf den Inseln Rhodos, Kreta, Korfu und Thasos gesammelten Tenebrioniden auf, wobei vor allem die Funde von Thasos von Interesse waren, da von der Insel bis zu diesem Zeitpunkt keine Angaben vorgelegen

haben. Auf den restlichen drei Inseln wurden nach ARDOIN (1976) keine Arten gefunden, die nicht bereits von dort bekannt waren (KÜHNELT 1965).

Anders sieht es bei der Kykladen-Insel Santorin aus, über deren Tenebrioniden-Fauna bisher nur wenig bekannt war. Erste Angaben finden sich bei DOUGLASS (1892), der folgende Taxa (det. WATERHOUSE) anführt: „*Tentyria rotundata* Br., var.", „*Pimelia cephalenica* Kz.?", „*Pachyscelis quadricollis* Latr.", „*Opatrum* sp.", „*Helops* sp.". Weitere Angaben folgen im vierten Band des von HILLER v. GAERTRINGEN (1909) herausgegebenen Werks über Thera, worin folgende sechs Gattungen bzw. Arten verzeichnet sind: „*Grathosia* [sic] sp.", „*Akis elongata* Brullé", „*Blaps gigas* L.", „*Pachyscolis* [sic] *smyrnensis* Kraatz", „*Pimelia graeca* Brullé var. *sericella* Sol.", *Alphitobius diaperinus* Panz.". ANDRES (1921) meldet das Vorkommen von *Erodius brevicostatus* Sol., *Tentyria rotundata* Brullé und *Pimelia sericella* Sol. auf Santorin und SCHUSTER (1936) gibt *Dailognatha hellenica* Reitt. und *Tentyria angulata sulcatipennis* Schust. an. KOCH (1944), der *Tentyria angulata* Brullé als Rasse von *Tentyria rotundata* Brullé betrachtet, bestätigt anhand des SCHUSTERschen Materials das Vorkommen von *T. rotundata sulcatipennis* Schust. auf Santorin. Bei KÜHNELT (1965) werden schließlich folgende sechs Arten aufgeführt: *Dailognatha hellenica* R., *Tentyria rotundata* Brullé ssp. *sulcatipennis* Schust., *Pachyscelis quadricollis* Brullé var. *cycladica* R., *Pimelia sericella* Sol., *Opatrum obesum* Oliv. und *Raiboscelis azureus* Brullé.

Die folgende Artenliste, in der Aufsammlungen von der Hauptinsel Santorin und von den Nebeninseln Palea Kaimeni, Nea Kaimeni und Aspronisi behandelt werden, beruht auf Tenebrionidenmaterial, welches von Dr. M. BAEHR (Tübingen), B. HOFFMANN (Tübingen), R. KUPPLER (Pfullingen), Dr. H. PIEPER (Kiel), O. RUNZE (Kiel), M. SCHLEGEL (Pfullingen), Dr. H. SCHMALFUSS (Ludwigsburg), H. SCHMID (Tübingen) und C. STEIDEL (Ludwigsburg) gesammelt und mir freundlicherweise zum Bestimmen überlassen wurde. Dafür möchte ich allen genannten Kollegen meinen herzlichen Dank aussprechen. Für das Überlassen von weiterem Materìal aus der Türkei danke ich auch Fräulein S. NOHEL (München). Herrn Prof. Dr. W. KÜHNELT (Wien) und Herrn Dr. Z. KASZAB (Budapest) bin ich für die Hilfe beim Bestimmen der neuen Art zu Dank verpflichtet. Sie wurde von Herrn Dr. KASZAB als *Gunarus* **sp. n.** aff. *ovipennis* Muls. bestimmt und mir freundlicherweise zum Beschreiben überlassen. Außerdem sei an dieser Stelle auch Herrn Dr. G. SCHERER (München) gedankt, der mir Vergleichsmaterial aus der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates (München) und aus dem Museum Dr. G. FREY (Tutzing) zur Verfügung stellte.

Die Reihenfolge der in Folgendem aufgelisteten Arten richtet sich nach KÜHNELT (1965). Bei den jeder Art beigefügten Verbreitungsangaben wird auf genauere Daten innerhalb Griechenlands weitgehend verzichtet. Hierfür wird auf KÜHNELT (1965) verwiesen.

Außer von *Ocnera lima, Scleron multistriatum, Anemia sardoa* und *Trachyscelis aphodioides* befinden sich von allen gesammelten Arten Exemplare im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle Ludwigsburg.

Eine Inselbeschreibung mit Angaben über Topographie, Geologie, Entwicklungsgeschichte, Klima, Vegetation etc. befindet sich im 1. Teil der Publikationsreihe (SCHMALFUSS, STEIDEL & SCHLEGEL 1981).

2. Liste der gesammelten Arten

1. *Erodius orientalis brevicostatus* Solier 1834

Santorin: Kamari, Kulturland; Kap Akrotiri, Kulturland; 3 Ex., leg. SCHMALFUSS, 27. V. 1976. — Ia [1]), Weinfelder; Finikia, Brachland mit Rasenklee; Mikros Ilias; Kap Akrotiri; 23 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 6.—10. IV. 1978. — Kap Exomitis, Feldränder; Kap Akrotiri; 3 Ex., leg. KUPPLER & SCHMALFUSS, 11.—14. V. 1979.

Bereits ANDRES (1921) meldet *E. brevicostatus* Sol. für Santorin. Nach KOCH (1944) handelt es sich um eine geographische Rasse von *E. orientalis* Brullé, die auf Kreta und den Kykladen vorkommt.

2. *Zophosis punctata* Brullé 1832

Santorin: S Thira, 2 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 8. III. 1971. — Finikia, verwildertes Kulturland und Küste; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori, Ginsterphrygana; Merovigli, verwildertes Kulturland mit *Chrysanthemum;* Pirgos; Perissa, Vorland des Profitis Ilias, aufgelassenes Kulturland und *Chrysanthemum*-Wiesen, Strand unter Anspülicht; Kap Akrotiri; 21 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 28. III.—12. IV. 1978. — Ia, Felder und Wegränder; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori, Ginsterphrygana; Merovigli, Haus; Perissa, Vorland des Profitis Ilias, aufgelassenes Kulturland und *Chrysanthemum*-Wiesen; Profitis Ilias; Kap Exomitis, Feldränder; 10 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 7. V.—16. V. 1979.

Aspronisi: 5 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & STEIDEL, 21. V. 1979.

Eine circummediterrane, sehr variable Art, die nach REITTER (1916) östlich bis Turkestan geht. KOCH (1944) bezweifelt jedoch das Vorkommen von *Z. punctata* im westlichen europäischen Mittelmeergebiet und gibt die Ionischen Inseln als Verbreitungsgrenze an. Auch fehlt die Art nach KOCH (1944) in Marokko, wo sie jedoch ebenso (KOCHER 1958) anzutreffen ist wie in Spanien (ESPANOL 1963).

3. *Dailognatha hellenica* Reitter 1896

Santorin: Profitis Ilias; 2 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 8. III. 1971. — Ia, Felder und Wegränder; Finikia, verwildertes Kulturland und Küste; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori, Ginsterphrygana; Pirgos, Kulturland; Perissa, Felder und Strandnähe; Kap Akrotiri, Kulturland; 30 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 28. III.—10. IV. 1978. — Ia; 1 Ex., leg. STEIDEL, 19. IX. 1978. — Ia, Felder und Wegränder; Mikros Ilias, Ginsterphrygana, Pirgos, Richtung Gonia; Kap Exomitis, Felder; Kap Akrotiri, Kulturland; 11 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL, SCHMALFUSS & STEIDEL, 11.—18. V. 1979.

Palea Kaimeni: 20 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 10.—14. III. 1971. — 8 Ex., leg. SCHMALFUSS, 26. V. 1976. — 4 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN & SCHLEGEL, 3.+ 11. IV. 1978. — 9 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 10. V. 1979
Aspronisi: 2 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & STEIDEL, 21. V. 1979.

Wird schon von SCHUSTER (1936) und KÜHNELT (1965) für Santorin angegeben und scheint auf die Kykladen begrenzt zu sein.

[1]) Ia ist eine Ortschaft auf Santorin.

4. *Dichomma dardanum* (Steven 1892)

Santorin: Thira, Ostseite Richtung Strand; 2 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 7. III. 1971. — Perissa, Strand unter Anspülicht; 2 Ex., leg. BAEHR & HOFFMANN, 4. IV. 1978. — Perissa, Sandstrand; 3 Ex., leg. SCHMALFUSS, 3. V. 1979.

Nach REITTER (1900) in Griechenland, Kleinasien und Syrien vorkommend. KOCH (1944) versieht die Angaben: Kleinasien und Syrien mit einem Fragezeichen. Nach der von KASZAB (1967) gegebenen Übersicht der aus den Balkanländern bekannten Tenebrionidae liegt für die Türkei keine Fundmeldung vor. Ich besitze 1 Ex. aus der Türkei: N Troja, Mocamp Truva, leg. NOHEL, 6. VIII. 1978.

5. *Tentyria rotundata sulcatipennis* Schuster 1936

Santorin: Thira, Ostseite Richtung Strand; S Thira; Monolithos; 10 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 6.—11. III. 1971. — Ia; Finikia, Küste und verwildertes Kulturland, Ginsterphrygana; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori; Merovigli; Pirgos; Profitis Ilias; Kamari, Küste, z. T. unter Anspülicht; Perissa, Strandnähe und verwildertes Kulturland; Kap Exomitis; Kap Akrotiri, Kulturland und Aschehänge; 43 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 27. III. bis 12. IV. 1978. — Kap Skaros; 1 Ex., leg. STEIDEL, 3. X. 1978. — Ia, Rasenklee; Mikros Ilias, Kulturland; N Merovigli, Steilküste; Platanimo-Hügel; Kap Exomitis, Feldränder; 5 Ex., leg. SCHLEGEL, SCHMALFUSS & STEIDEL, 5.—12. V. 1979.
Palea Kaimeni: 1 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 10.+14. III. 1971. — 1 Ex., leg. SCHMALFUSS, 26. V. 1976. — 9 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 3. IV. 1978.
Aspronisi: 2 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & STEIDEL, 21. V. 1979.

KOCH (1944) faßt die beiden Arten *T. rotundata* Brullé und *T. angulata* Brullé und deren Unterarten in einem circumägäischen Rassenkreis zusammen. Die ssp. *sulcatipennis* wurde bis jetzt nur auf Anaphi, Megalo Phthena und Santorin (KÜHNELT 1965) gefunden.

6. *Stenosis syrensis naxica* Koch 1940 (Abb. 1)

Santorin: Profitis Ilias; 2 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 8. III. 1971. — N Finikia, Küste; Ginsterphrygana SE Finikia; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori, Ginsterphrygana; Merovigli, Weinfeldränder; Pirgos; Profitis Ilias, oberhalb Kamari; Kamari, Küste; Perissa, Strandnähe; 20 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 27. III.—13. IV. 1978. — Pirgos, Richtung Gonia; 1 Ex., leg. SCHLEGEL, 18. V. 1979.

Die auf Santorin vorkommende *Stenosis*-Art gehört nach KOCH (1944) in die *Silvestrii-syrensis*-Gruppe, in der dieser mehrere als Arten beschriebene Inselpopulationen sowie einige auf dem Kleinasiatischen Festland vorkommende Arten zusammenfaßt. *S. syrensis* ist von Syra und Mykonos bekannt und die spp. *naxica* von den Inseln Andros und Naxos (KOCH 1944). Wie ein Vergleich mit dem Typus zeigte, ist die auf Santorin vorkommende Form der ssp. *naxica* zuzuordnen.

7. *Eutagenia smyrnensis* (Solier 1838)

Santorin: S Thira; Monolithos; Profitis Ilias; 9 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 6.—11. III. 1971. — Kap Akrotiri, Kulturland; 3 Ex., leg. SCHMALFUSS & SCHMID,

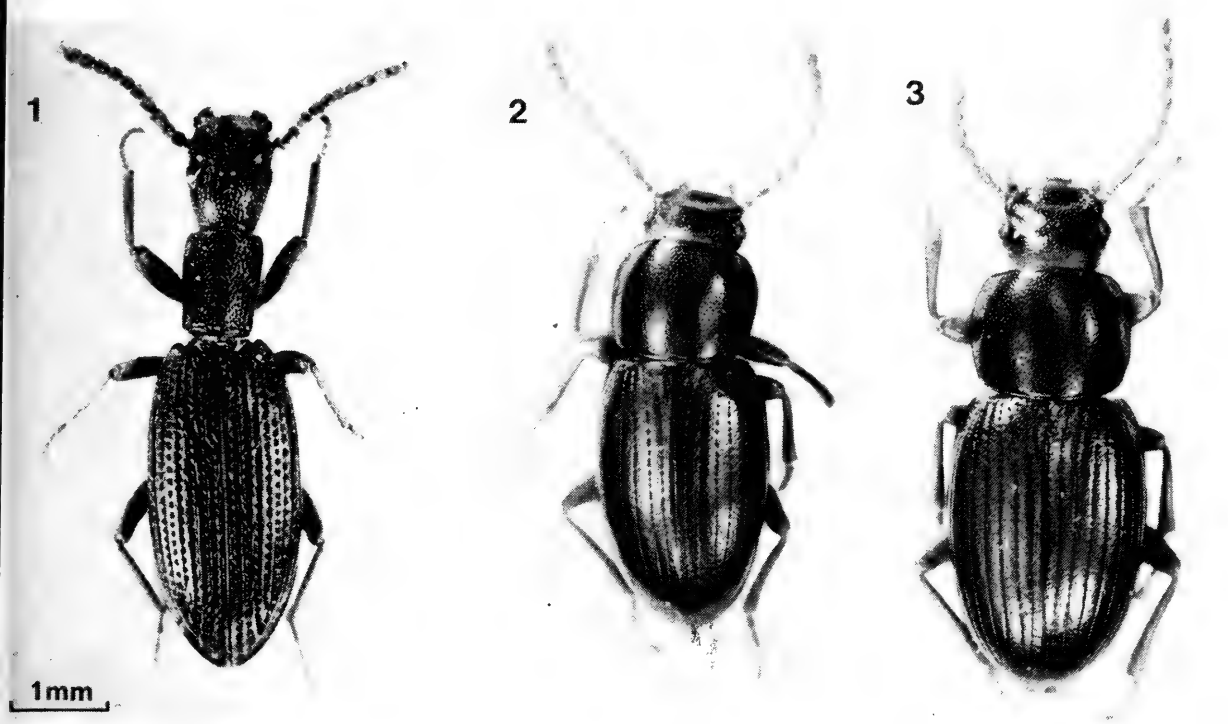


Abb. 1—3. Körperform und Elytren-Struktur einiger Tenebrioniden-Vertreter. — 1. *Stenosis syrensis naxica* von Santorin; — 2—3. *Gunarus kaszabi* **n. sp.** (Maßstab wie in Abb. 1), — 2. ♂ Holotypus, — 3. ♀ Paratypus (Fotos LUMPE).

27. V. 1976. — Ia, Kulturland; Finikia, Küste, verwildertes Kulturland, Ginsterphrygana; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori; Merovigli; Profitis Ilias; Kamari, Kulturland; Perissa, Strandnähe, aufgelassenes Kulturland; Kap Exomitis; Kap Akrotiri, Kulturland, Aschehänge, felsiges Brachland mit Phrygana, *Chrysanthemum*, Weinfelder; 71 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 28. III.—12. IV. 1978. — Ia, Kulturland; 1 Ex., leg. KUPPLER, 16. V. 1979.

P a l e a K a i m e n i : 2 Ex., leg. SCHMALFUSS, 26. V. 1976. — 7 Ex., leg. HOFFMANN & SCHLEGEL, 3.+11. IV. 1978. — 6 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 10. V. 1979.

A s p r o n i s i : 1 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & STEIDEL, 25. V. 1979.

Eine nach KOCH (1944) auf Griechenland und Kleinasien (Smyrna, Bos-Dagh, Akbes) beschränkte Art. KOCH gibt folgende Kykladen-Inseln an: Syra, Naxos, Ios. Laut KASZAB (1967) liegen jedoch für die europäische Türkei keine Fundmeldungen vor.

8. *Akis elongata* Brullé 1832

S a n t o r i n : Profitis Ilias; 1 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 8. III. 1971. — Kamari, Kulturland; 1 Ex., leg. SCHMALFUSS, 27. V. 1976. — Kamari, Nähe Küste; 1 Ex., leg. BAEHR, 29. III. 1978.

REITTER (1904) gibt für die Verbreitung von *A. elongata* und *A. opaca* Heyd. Griechenland und Kleinasien an. Nach KOCH (1944) ist *A. opaca* nur eine Rasse der *elongata*, die von Kleinasien bis in das nordöstliche Griechenland (Mazedodien) reicht — 2 Ex. fand ich im Juni 1973 in Jugoslawien: Ochridsee, S Pes-

tani — während die typische *elongata* auf dem Peloponnes, im südlichen Griechenland (Attika) und auf den Kykladen anzutreffen ist. Die kretischen Tiere gehören nach Koch jedoch zur ssp. *opaca* Heyd. Kühnelt (1965), der nicht zwischen *elongata* und *opaca* unterscheidet, gibt als einzige Kykladen-Insel Syra an. Wie bei Kaszab (1967) ersichtlich ist, kommt die Art auch in Albanien und Bulgarien vor.

9. *Cephalostenus orbicollis* Ménétriès 1836

Santorin: Monolithos; 1 Ex., leg. Pieper & Runze, 11. III. 1971. — Ia, verwildertes Kulturland; Finikia, verwildertes Kulturland und Küste; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori, Ginsterphrygana, Kulturland; Pirgos; Profitis Ilias, Sattel und Südseite des Sattels, Geröll mit schütterer Trockenhangvegetation; Perissa, Schlucht zur Kapelle; 27 Ex., leg. Baehr, Hoffmann, Schlegel & Schmalfuss, 28. III.—7. IV. 1978. — Mikros Ilias, Kulturland; 2 Ex., leg. Schmalfuss, 8. V. 1979.

Die Art gehört laut Koch (1944) dem kleinasiatisch-ägäischen Verbreitungstypus an und kommt in Griechenland auf den Nordostägäischen Inseln, den Südlichen Sporaden, den Kykladen und Kreta vor. Ich besitze 1 Ex. von Euböa: Distos-See, 18. IV. 1978, leg. Schmalfuss. Von dieser Insel, die nach Koch (1944) außerhalb des Verbreitungsgebiets von *C. orbicollis* liegt, wurde die Art erstmals von Dajoz (1976) gemeldet.

10. *Ocnera lima* Petagna 1819

Santorin: Perissa, Schlucht zur Kapelle; 1 Ex., leg. Schlegel, 5. IV. 1978.

Das Verbreitungsgebiet von *O. lima* erstreckt sich auf den mittleren und östlichen mediterranen Bereich: Türkei, Cypern, Griechenland, Sizilien, Algerien, Tunesien, Libyen, Ägypten, Palästina. Auf den Kykladen wurde *O. lima* bis jetzt nur auf Syra und Milos gefunden.

11. *Pachyscelis quadricollis* Brullé 1832

Santorin: S Thira; Monolithos; Profitis Ilias; 11 Ex. leg. Pieper & Runze, 6.—14. III. 1971. — Ia; Finikia, Küste, Ginsterphrygana; Mikros Ilias, Ginsterphrygana, Küste; Merovigli; E Pirgos; Profitis Ilias; Kamari, Küste; Perissa, Strandhinterland; Kap Exomitis; Kap Akrotiri, Kulturland, Aschehänge, *Chrysanthemum*- und Weinfelder; 68 Ex., leg. Baehr, Hoffmann, Kuppler, Schlegel & Schmalfuss, 27. III.—12. IV. 1978. — N Merovigli, kümmerliche Phrygana; Profitis Ilias; Perissa, Strandhinterland (aufgelassenes Kulturland); Kap Exomitis, Platanimo-Hügel; 5 Ex., leg. Kuppler & Schmalfuss, 4.—11. V. 1979.
Aspronisi: 5 Ex., leg. Kuppler, Schlegel & Steidel, 21. V. 1979.

Eine recht variable Art, die sich nach Koch (1944) in einem Rassenkreis mit sechs Subspezies über Griechenland und Kleinasien verteilt, wobei die ssp. *smyrnensis* Kr. die einzige in Kleinasien vorkommende Rasse ist. Die auf Santorin vorkommende Form ist laut Koch (1944) der ssp. *cycladica* Reitt. zuzuordnen. Bei Kühnelt (1965) wird sie nur als Varietät aufgeführt.

12. *Pimelia sericella* Solier 1836

Santorin: S Thira, Ostseite Richtung Strand; 3 Ex., leg. Pieper & Runze, 6.—7. III. 1971. — Kamari, Kulturland; 2 Ex., leg. Schmalfuss, 27. 5. 1976. —

Ia, vegetationslose Aschehänge und Kulturland; Finikia, Kulturland, Brachland mit Rasenklee, Küste; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori; Merovigli; Thira, Stadt; Pirgos, Kulturland; Profitis Ilias; Kamari, Küste; Perissa, Schlucht in Richtung Kapelle, aufgelassenes Kulturland und Weinfelder, Küste; Kap Exomitis; Kap Akrotiri, Kulturland, Aschehänge, felsiges Land mit Phrygana, *Chrysanthemum*- und Weinfeldern; 58 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 27. III.—12. IV. 1978. — Perissa; Kap Akrotiri, Strandhinterland E Akrotiri, sehr schüttere Vegetation; 2 Ex., leg. SCHMALFUSS, 7.—8. V. 1979.

P. sericella scheint nach den bisherigen Funden auf die Kykladen und Kreta beschränkt zu sein. Auf eine Unterscheidung zwischen *P. sericella* Sol. und *P. sericella* var. *calculosa* Sol. wurde verzichtet, da es sich bei der letzteren nur um abgeriebene Stücke der *sericella* handeln dürfte.

13. *Blaps mucronata* Latreille 1804

Santorin: Profitis Ilias; 3 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 8. III. 1971. — Ia, Aschehang, unter *Verbascum undulatum;* Finikia, Ginsterphrygana; Profitis Ilias; Perissa; 13 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 28. III.—4. IV. 1978. — Perissa, Weg zur Quelle oberhalb der Kapelle, unter Blättern; 1 Ex., leg. SCHLEGEL, 11. V. 1979.

Die Verbreitung von *B. mucronata* ist europäisch-mediterran und reicht von Mitteleuropa bis Kleinasien. Nach Nordamerika eingeschleppt (CANZONERI 1977).

14. *Dendarus sinuatus wernerianus* Koch 1944

Santorin: Profitis Ilias; 3 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 8. III. 1971. — Ia, Kulturland; Finikia, verwildertes Kulturland und Küste; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori, Ginsterphrygana; Pirgos; Merovigli; Kamari; Profitis Ilias; Kap Akrotiri, Kulturland, *Chrysanthemum*- und Weinfelder; 57 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 28. III.—10. IV. 1978. — Profitis Ilias; 1 Ex., leg. STEIDEL, 9. V. 1978. — Kamari; 4 Ex., leg. SCHLEGEL, 9. V. 1979.

Palea Kaimeni: 3 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 10.+14. III. 1971. — 8 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN & KUPPLER, 3.+11. IV. 1978.

REITTER (1904) und GEBIEN (1938—43) geben für die Verbreitung noch Griechenland und Kleinasien an. Nach KOCH (1944) handelt es sich jedoch um eine nur auf den Kykladen vorkommende Art, die mehrere Rassen ausbildet. Die ssp. *wernerianus* hat KOCH nach Exemplaren der Insel Sikonos beschrieben.

15. *Micrositus orbicularis* Mulsant et Rey 1854

Santorin: Perissa, Strand; Kap Akrotiri, Kulturland und felsiges Brachland mit Phrygana; 8 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN & SCHMALFUSS, 4.—10. IV. 1978.

Die Art gehört einer typisch westmediterranen Gruppe an, deren Vertreter in Spanien, Marokko und Algerien zu finden sind. *M. orbicularis* kommt nach KOCH (1944) außer auf den Kykladen nur noch auf Kreta vor.

16. *Scleron multistriatum* (Forskål 1775)

Santorin: Ia; Kap Akrotiri; 3 Ex., leg. BAEHR & HOFFMANN, 27. III.—1. IV. 1978.

Die in der Literatur zu findenden Angaben über die Verbreitung von *S. multistriatum* sind etwas verwirrend. REITTER (1904) gibt Griechenland, Kleinasien, Syrien und Ägypten an, GEBIEN (1938—43) nur noch Griechenland und die Türkei. Nach KOCH (1944) handelt es sich um ein sumerisch-ostmediterranes Faunenelement, das sich von Syrien und Kleinasien aus nach Westen verbreitet hat und auch im nordöstlichen Afrika, in Griechenland sowie auf Sizilien und Sardinien anzutreffen ist. Für die Verbreitung innerhalb Griechenlands schließt KOCH die Kykladen jedoch aus. MARCUZZI (1969) zählt *S. multistriatum* zu den ostmediterranen Elementen der Tenebrionidenfauna Siziliens. Anstelle der sonst angegebenen allgemeinen Verbreitung steht ein Fragezeichen.

17. *Anemia sardoa* Gené 1839

Palea Kaimeni: 1 Ex., leg. HOFFMANN, 3. IV. 1978.

Eine weitverbreitete Art, die in Südeuropa, Nordafrika, Syrien, im Iran und in Armenien vorkommt.

18. *Gonocephalum setulosum* Faldermann 1837

Santorin: Thira, Ostseite Richtung Strand; 10 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 7. III. 1971. — Kap Akrotiri, Kulturland; 1 Ex., leg. SCHMALFUSS & SCHMID, 27. V. 1976. — Ia, Aschehänge; Kamari, Strand unter Anspülicht; 33 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER & SCHLEGEL, 27.—30. III. 1978. — Merovigli; 8 Ex., leg. SCHMALFUSS, V. 1979.
Nea Kaimeni: 3 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 9.—12. III. 1971. — 1 Ex., leg. SCHMALFUSS, 25. V. 1976.
Aspronisi: 5 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & STEIDEL, 21. V. 1979.

Eine im Mittelmeerraum weit verbreitete Art (Nordafrika, Sardinien, Süditalien, Sizilien, südliches Griechenland, Kleinasien), deren Verbreitung sich nach Osten bis Zentralasien erstreckt.

19. *Gonocephalum rusticum* Olivier 1811

Santorin: Merovigli; 2 Ex., leg. SCHMALFUSS, V. 1979.

Eine im paläarktischen Gebiet (Mittelmeergebiet bis Mongolei) weit verbreitete Art.

20. *Opatrum obesum* Olivier 1811

Santorin: Thira, Ostseite Richtung Strand, S Thira; Profitis Ilias; 5 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 6.—8. III. 1971. — Ia, Kulturland; Finikia, Küste; Mikros Ilias; Merovigli, Weinfeldränder; Kamari, Strand, z. T. unter Anspülicht; Perissa, Strand und Strandhinterland (aufgelassenes Kulturland); Kap Akrotiri, Kulturland, *Chrysanthemum*- und Weinfelder; 53 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN & SCMHALFUSS, 29. III.—10. IV. 1978. — Perissa, Strandhinterland; 3 Ex., leg. KUPPLER & SCHMALFUSS, 7. V. 1979.
Palea Kaimeni: 4 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 10.—14. III. 1971. — 5 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN & SCHLEGEL, 3. IV. 1978.

Die Verbreitung von *O. obesum* erstreckt sich ähnlich der von *Ocnera lima* auf den zentralen und östlichen mediterranen Bereich. In Nordafrika scheint die Art zu fehlen. Die genaueren Angaben der einzelnen Autoren variieren jedoch.

CANZONERI (1977) gibt schließlich Armenien, Kleinasien, Griechenland, Süditalien (Kalabrien und Sizilien) an.

21. *Opatroides punctulatus* Brullé 1832

Santorin: Profitis Ilias; 3 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 8. III. 1971. — Merovigli; Pirgos, Aschehänge, Kulturland; Profitis Ilias; Kamari, Küste; Perissa, Strand; Kap Akrotiri; 44 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCMHALFUSS, 30. III.—9. IV. 1978. — Profitis Ilias; Platanimo-Hügel; Perissa, Strandhinterland (aufgelassenes Kulturland); Kap Exomitis, Felder und Feldränder; 22 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 3.—11. V. 1979.
Palea Kaimeni: 17 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 10.—14. III. 1971. — 4 Ex., leg. SCHMALFUSS, 26. V. 1976. — 13 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 3. IV. 1978. — 5 Ex., leg. SCHMALFUSS, 10. V. 1979.

Eine sehr weit verbreitete Art, die das ganze Mittelmeergebiet bewohnt, nach Osten bis Zentralasien und nach Süden bis Somalia vordringt.

22. *Ammobius rufus* Lucas 1849

Santorin: Finikia, Brachland mit Rasenklee; Merovigli, verwildertes Kulturland mit *Chrysanthemum;* Kamari, Küste; Perissa, verwildertes Kulturland; Kap Akrotiri, Kulturland; 12 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN & SCHMALFUSS, 31. III.—6. IV. 1978.

Südeuropa, Nordafrika, Palästina, Syrien.

23. *Trachyscelis aphodioides* Latreille 1809

Santorin: Perissa, Strand unter Anspülicht; 1 Ex., leg. HOFFMANN, 4. IV. 1978.

Eine psammobionte Art mit circummediterraner Verbreitung.

24. *Phaleria bimaculata* Linnaeus 1767

Santorin: Perissa, Strand unter Anspülicht; 20 Ex., leg. HOFFMANN & KUPPLER, 4.—12. IV. 1978. — Perissa, Sandstrand; 1 Ex., leg. SCHMALFUSS, 3. V. 1979.

Küstentier mit circummediterraner Verbreitung.

25. *Catomus consentaneus* (Küster 1851)

Santorin: Monolithos, Strandnähe; 5 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 11. III. 1971. — Ia, Kulturland; Finikia, verwildertes Kulturland und Küste; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori; Pirgos; Perissa, Srandnähe; Kap Akrotiri, Kulturland; 14 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 28. III.—7. IV. 1978.
Palea Kaimeni: 2 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 10.—14. III. 1971. — 2 Ex., leg. HOFFMANN, 3. IV. 1978.

Südeuropa, Tunesien, Ägypten, Syrien.

26. *Raiboscelis azureus* Brullé 1832

Santorin: Thira, Treppe zum Hafen, Ostseite Richtung Strand; 3 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 7.—14. III. 1971. — Kap Akrotiri; 1 Ex., leg. SCHMALFUSS, 27. V. 1976. — Ia, Kulturland; Finikia, Ginsterphrygana, Küste; Mikros Ilias,

zwischen Musaki-Bucht und Fori; Merovigli, Weinfeldränder, Phrygana; Pirgos; Weinfelder E Pirgos; Profitis Ilias; Kamari, Kulturland; Perissa; Kap Akrotiri; Kulturland, felsiges Brachland, Phrygana; 37 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN, KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 28. III.—13. IV. 1978. — Mikros Ilias, Kulturland; Profitis Ilias; Perissa; 4 Ex., leg. KUPPLER, SCHLEGEL & SCHMALFUSS, 8.—19. V. 1979.

Palea Kaimeni: 3 Ex., leg. PIEPER & RUNZE, 10.—14. III. 1971. — 2 Ex., leg. HOFFMANN & SCHLEGEL, 3.+11. IV. 1978.

R. azureus kommt in Griechenland und Albanien (KASZAB 1967) vor. Vom nördlichen Griechenland liegen jedoch keine Fundmeldungen vor. Bei den auf Santorin vorkommenden Tieren handelt es sich nach KÜHNELT (1965) um Übergangsformen von *azureus* zur ssp. *obliteratus* All.

27. *Gunarus kaszabi* **n. sp.** (Abb. 2)

Santorin: Finikia, Küste; Mikros Ilias, zwischen Musaki-Bucht und Fori; Perissa, Strand; Kap Akrotiri; 19 Ex., leg. BAEHR, HOFFMANN & SCHLEGEL, 1.—7. IV. 1978.

Palea Kaimeni: 9 Ex., leg. BAEHR, 11. IV. 1978.

Beschreibung: Länglich oval, Halsschild und Flügeldecken gewölbt, braun bis schwarzbraun, kahl, glänzend. Fühler, Beine und Palpen, manchmal auch die ganze Unterseite heller braun. Kopf fein punktiert, zwischen Stirn und Clypeus mit einer leichten Querdepression, letzterer vorne gerade abgestutzt. Augen fast rund, gewölbt. Antennen gestreckt, die mittleren Glieder beim ♂ etwas dicker und gerundeter als beim ♀, zur Spitze allmählich leicht verbreitert, den Hinterrand des Halsschilds erreichend oder sogar etwas überragend. Halsschild gleichmäßig, wie der Kopf fein punktiert, ungefähr eineinhalb mal so breit wie lang, allseits gerandet, gewölbt; Vorderrand und Basis gerade, letztere manchmal leicht gerundet vorgezogen; seitlich gerundet nach vorne nicht stärker als nach hinten verengt; Vorderecken verrundet, Hinterecken breit abgerundet. Flügeldecken länglich oval, gewölbt, mit linienförmig eingerissenen Punktstreifen. Zwischenräume flach und äußerst fein punktiert. Unterseite wie der Halsschild punktiert und fein behaart. Pleuren des Halsschilds gestrichelt. Analsternit vollständig gerandet. Parameren des Penis siehe Abb. 5. Länge 4,2—5,2 mm, Breite 1,8—2,2 mm.

Differentialdiagnose: Die Art hat große Ähnlichkeit mit *G. ovipennis* All., unterscheidet sich von ihr jedoch deutlich durch die länglicheren Mittelglieder der Fühler beim ♂ (Abb. 6, 7), durch die dichtere Punktierung des Halsschilds, durch die deutliche Punktierung der Flügeldeckenzwischenräume und durch das vollständig gerandete Analsternit. Die Parameren des Penis (Abb. 4, 5) sind gestreckter und laufen distad spitzer zu. Die *G. kaszabi* **n. sp.** ebenfalls nahstehende Art *G. tingitanus* All. hebt sich vor allem durch die stark kugelig vorstehenden Augen ab. Wie mir Dr. KASZAB mitteilte, unterscheidet sich die asiatische Art *G. tantillus* Mén. von der neuen Art durch folgende Merkmale: Hinterecken des Halsschilds stumpfwinklig, die Vorderecken breit abgerundet stumpfwinklig. Sicher sind nur die ♂♂ aufgrund der Fühler zu unterscheiden. Bei *G. tantillus* sind vor allem die mittleren Fühlerglieder dicker und kürzer als bei *G. kaszabi*, jedoch nicht so dick wie bei *G. ovipennis*.

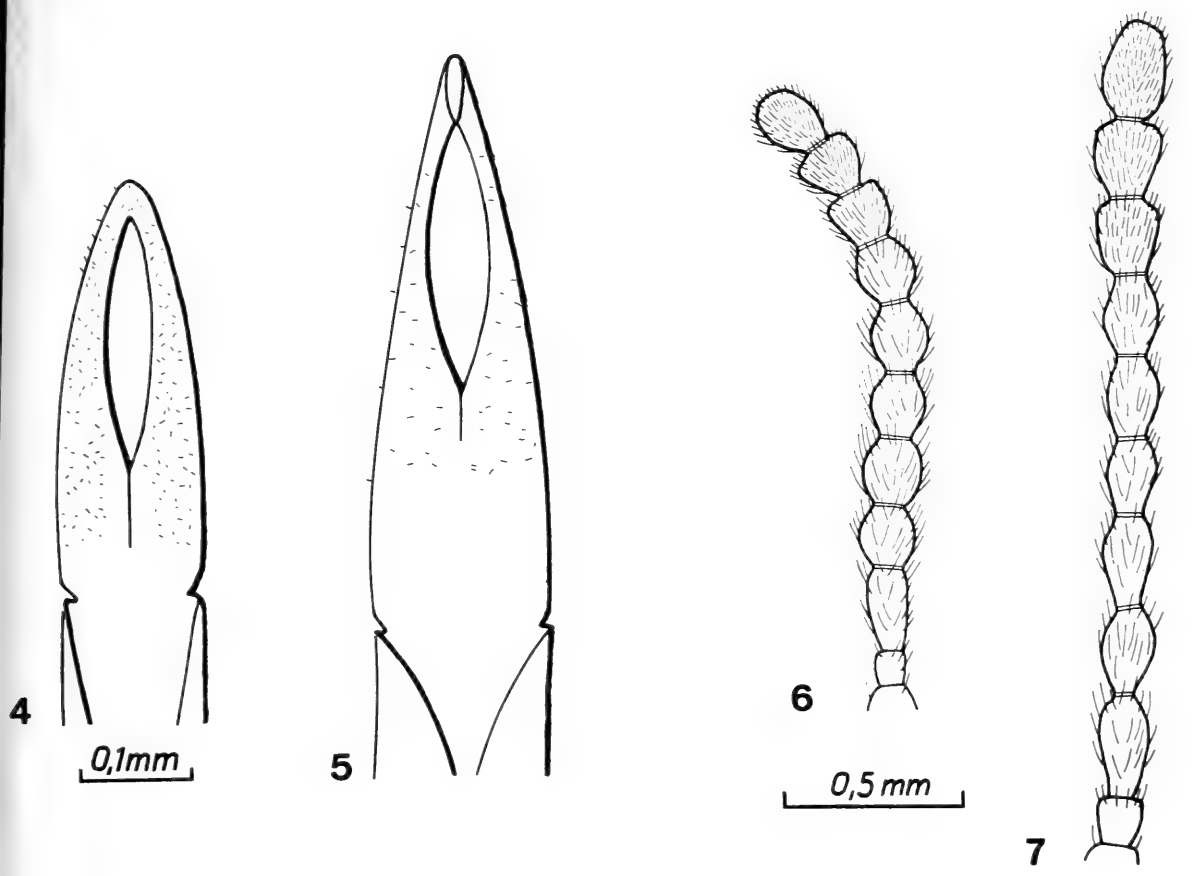


Abb. 4—5. Unterschiedliche Parameren-Formen. — 4. *Gunarus ovipennis*, — 5. G. *kaszabi* **n. sp.**

Abb. 6—7. Fühlerform und -größe. — 6. *Gunarus ovipennis*, — 7. *G. kaszabi* **n. sp.**

Holotypus: ♂ von Santorin, NE Akrotiri 1. IV. 1978, leg. SCHLEGEL, aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle Ludwigsburg.

Paratypen befinden teilweise sich im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle Ludwigsburg: 3 Ex. Santorin, N Finikia 6. IV. 1978, leg. BAEHR & HOFFMANN; 1 Ex. Santorin, Kap Akrotiri 1. IV. 1978, leg. BAEHR; 1 Ex. Santorin, NE Akrotiri 1. IV. 1978, leg. HOFFMANN; 5 Ex. Palea Kaimeni 11. IV. 1978, leg. BAEHR; 3 Ex. Santorin, Kap Akrotiri 10. IV. 1978, leg. BAEHR & HOFFMANN; teilweise im Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum Budapest: 2 Ex. Santorin, bei Phinikia 6. IV. 1978, leg. BAEHR & HOFFMANN; 1 Ex. Santorin, Kap Akrotiri 1. IV. 1978, leg. BAEHR; 1 Ex. Santorin, Mikros Ilias 7. IV. 1978, leg. BAEHR; 2 Ex. Palea Kaimeni 11. IV. 1978, leg. BAEHR; 1 Ex. Santorin, Kap Akrotiri 10. IV. 1978, leg. BAEHR & HOFFMANN; und teilweise in coll. GRIMM: 3 Ex. Santorin, Perissa, Strand 4. IV. 1978, leg. HOFFMANN; 2 Ex. Santorin, Kap Akrotiri 10. IV. 1978, leg. BAEHR & HOFFMANN; 2 Ex. Palea Kaimeni 11. IV. 1978, leg. BAEHR.

Beim Vergleich mit *G. ovipennis*-Exemplaren aus der Sammlung des Bayerischen Staates (München) stellte sich heraus, daß eine dort befindliche Serie von 9 Exemplaren mit den Etiketten „Saloniky" und „Sammlung Cl. MÜLLER" ebenfalls der neuen Art angehört.

3. Zusammensetzung der Tenebrioniden-Fauna Santorins

Eine zoogeographische Beurteilung ist äußerst schwierig. GEISTHARDT (1975) führt an, daß im Norden Griechenlands im Gegensatz zum mittleren und südlichen Teil die Verbreitung der Coleoptera noch sehr ungenügend bekannt ist, da sich fast alle Berichte auf Mittel- und Südgriechenland beziehen. Wie das Beispiel Santorin zeigt, sind zumindest unsere Kenntnisse über die Verbreitung der Tenebrionidae auch in anderen Bereichen Griechenlands noch sehr lückenhaft.

Als einziges *europäisches* Faunenelement ist *Blaps mucronata* zu verzeichnen. Die restlichen Tenebrioniden Santorins sind typisch *mediterran.* Circummediterrane Arten sind *Zophosis punctata, Anemia sardoa, Gonocephalum rusticum, Gonocephalum setulosum, Opatroides punctulatus, Ammobius rufus, Trachyscelis aphodioides, Phaleria bimaculata* und *Catomus consentaneus. Ocnera lima, Scleron multistriatum* und *Opatrum obesum* finden sich im zentralen und östlichen mediterranen Bereich. Die übrigen 14 Arten haben eine rein ostmediterrane Verbreitung, wobei *Erodius orientalis, Dichomma dardanum, Tentyria rotundata, Eutagenia smyrnensis, Akis elongata, Cephalostenus orbicollis* und *Pachyscelis quadricollis* sowohl in Kleniasien als auch in Griechenland vorkommen. *Raiboscelis azureus* wurde bis jetzt in Albanien und Griechenland gefunden. Rein griechische Arten sind *Dailognatha hellenica, Stenosis syrensis, Pimelia sericella, Dendarus sinuatus, Micrositus orbicularis* und *Gunarus kaszabi.* Von diesen 6 griechischen Arten kommen *Stenosis syrensis* und *Dendarus sinuatus* nur auf den Kykladen vor. *Pimelia sericella* und *Micrositus orbicularis* sind bis jetzt von den Kykladen und von Kreta bekannt und *Dailognatha hellenica* wurde auf den nördlichen Sporaden und auf den Kykladen gefunden. Von *Gunarus kaszabi* liegen bis jetzt nur die Funde vom Santorin-Archipel und von Thessaloniki vor.

Wie Tab. 1 zeigt, wurden auf Santorin und einigen Nebeninseln insgesamt 27 Tenebrionidenarten gefunden. 20 Arten sind Neunachweise für das Gebiet, eine Art wird neu beschrieben. Von den 26 auf Santorin selbst festgestellten Arten werden 6 Spezies: *Dailognatha hellenica, Tentyria rotundata sulcatipennis, Pachyscelis quadricollis, Pimelia sericella, Opatrum obesum* und *Raiboscelis azureus* bereits bei KÜHNELT (1965) angegeben. Auch *Akis elongata* ist von Santorin schon bekannt (HILLER VON GAERTRINGEN 1909).

Von Palea Kaimeni, Nea Kameni und Aspronisi lagen bis jetzt keine Meldungen vor. Auf Palea Kaimeni wurden immerhin 10 Arten festgestellt, *Anemia sardoa* sogar nur dort und auf Aspronisi 6 Arten. Auffällig ist die geringe Artenzahl, nämlich nur eine einzige, auf Nea Kaimeni.

Trotz der bereits beträchtlichen Anzahl der für Santorin nachgewiesenen Tenebrioniden-Arten, dürfte diese nicht endgültig sein. So wurden zum Beispiel keine der nahezu überall vorkommenden Vorratsschädlinge — HILLER VON GAERTRINGEN (1909) gibt *Alphitobius diaperinus* Panz. an — gefunden.

Tab. 1. Auf Santorin und einigen Nebeninseln nachgewiesene Tenebrioniden.

	Santorin	Palea Kaimeni	Nea Kaimeni	Aspronisi
Erodius orientalis	×			
Zophosis punctata	×			×
Dailognatha hellenica	×	×		×
Dichomma dardanum	×			
Tentyria rotundata	×	×		×
Stenosis syrensis	×			
Eutagenia smyrnensis	×	×		
Akis elongata	×			
Cephalostenus orbicollis	×			
Ocnera lima	×			
Pachyscelis quadricollis	×			×
Pimelia sericella	×			
Blaps mucronata	×			
Dendarus sinuatus	×	×		
Micrositus orbicularis	×			
Scleron multistriatum	×			
Anemia sardoa		×		
Gonocephalum setulosum	×		×	×
Gonocephalum rusticum	×			
Opatrum obesum	×	×		
Opatroides punctulatus	×	×		
Ammobius rufus	×			
Trachyscelis aphodioides	×			
Phaleria bimaculata	×			
Catomus consentaneus	×	×		
Raiboscelis azureus	×	×		
Gunarus kaszabi	×	×		

4. Literatur

Allard, E. (1880): Revision des Helopides vrais. — Mitt. Schweiz. ent. Ges. **5**: 13—268; Bern.

Andres, A. (1921): Tenebrioniden, gesammelt von der Kommission zur Erforschung Mazedoniens, von Prof. Lorenz Müller auf einer Reise nach Patras und den griechischen Inseln und Oberpräparator Rockinger in Anatolien (Angora). — Mitt. Münch. ent. Ges. **11**: 65—69; München.

Ardoin, P. (1976): Tenebrionidae récoltés par Monsieur M. Cerruti dans diverses Iles Grecques (Coleoptera). — Fragm. ent. **12**: 69—79; Rom.

Canzoneri, S. (1977): Contributo alla conoscenza dei Tenebrionidi appenninici. (XXXI. Contributo alla studio dei Tenebrionidi). — Boll. Mus. Civ. St. nat. Verona **4**: 227—285; Verona.

Dajoz, R. (1976): Notes écologiques et biogéographiques sur quelques Coléoptères Tenebrionidae de Grèce. — Entomol. **32**: 174—179; Paris.

Douglass, G. N. (1892): Zur Fauna Santorins. — Zool. Anz. **15**: 453—455; Leipzig.

ESPANOL, F. (1963): Los Zophosis Ibericos (Col. Tenebrionidae). — Eos **39**: 211—219; Madrid.

GEBIEN, H. (1938—43): Katalog der Tenebrioniden Teil II. — Mitt. Münch. ent. Ges. **28—33**; München.

GEISTHARDT, M. (1975): Coleopterologische Ergebnisse eines Studienaufenthaltes in Nord-Griechenland. — Ent. Bl. **71** (1): 1—25; Krefeld.

HILLER VON GAERTRINGEN, F. (1909): Die Insel Thera. Bd. 4, p. 178; Berlin.

KASZAB, Z. (1967): Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. 70. Beitrag. Coleoptera: Tenebrionidae. — Beitr. Ent. **17**: 547—571; Berlin.

KOCH, C. (1944): Die Tenebrioniden Kretas. — Mitt. Münch. ent. Ges. **34**: 255—386; München.

KOCHER, L. (1958): Catalogue commenté des coléoptères du Maroc 6, Tenebrionides. — Trav. Inst. Sci. Chér., Sér. Zool. **12**: 7—185; Tanger.

KÜHNELT, W. (1965): Catalogus Faunae Graeciae, Pars I, Tenebrionidae. — To Vouno **1965**: 1—60; Athen.

MARCUZZI, G. (1969): Contributo alla zoogeografica dei Tenebrionidi della Sicilia. — Mem. Soc. ent. Ital. **48**: 499—518; Genua.

REITTER, E. (1900): Bestimmungs-Tabelle der Tenebrioniden-Abtheilungen: Tentyrini und Adelostomini aus Europa und den angrenzenden Ländern. — Verh. naturf. Ver. Brünn **39**: 82—197; Brünn.

— (1904): Bestimmungs-Tabelle der Tenebrioniden-Unterfamilien: Lachnogyini, Akidini, Pedinini, Opatrini und Trachyscelini aus Europa und den angrenzenden Ländern. — Verh. naturf. Ver. Brünn **42**: 25—189; Brünn.

— (1916): Bestimmungstabelle der Tenebrioniden-Unterfamilie Zophosini aus der Paläarktischen Fauna. — Wien. ent. Ztg. **35**: 81—99; Wien.

SCHMALFUSS, H., C. STEIDEL & M. SCHLEGEL (1981): Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin. Teil 1. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, Nr. **347**: 1—13.

SCHUSTER, A. (1936): Die Tenebrioniden-Ausbeute von Prof. F. WERNER und Kustos O. WETTSTEIN von den Griechischen, Ägäischen Inseln und dem Italienischen Dodekanes in den Jahren 1934 und 1935. — Sitz.-Ber. öster. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, **145**: 65—80; Wien.

Anschrift des Verfassers:

ROLAND GRIMM, Institut für Biologie III, Lehrstuhl für Zoologie, Auf der Morgenstelle 28, D - 7400 Tübingen 1.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 349	19 S.	Stuttgart, 30. 10. 1981

Zur flechtenkundlichen Durchforschung Süddeutschlands und angrenzender Gebiete

Contributions to the Knowledge of the Lichen Flora and Lichen Vegetation of Southern Germany and Adjacent Regions

SMITHSONIAN
MAY 14 1982
LIBRARIES

Von Volkmar Wirth, Ludwigsburg

Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen

Summary

New records of 150 lichen species occuring in southern Germany and the Vosges (France) are listed. *Lecidea atrofulva, Mycoblastus sterilis, Physcia strigosa, Thelomma ocellatum,* and several other species are reported from Germany for the first time; *Lecidea atrofulva* and *L. leptoboloides* are new to France. *Lecanora rubida,* a ferrophilous lichen species of silicate rocks occuring in mountain regions of Germany and France, is described as new. Two new lichen associations are treated: Lecidelletum carpathicae, a community of subneutral rock surfaces inhabiting especially anthropogenic substrates such as walls, and Polychidio-Massalongietum carnosae, a moss-lichen community developing on periodically wet siliceous rocks.

Zusammenfassung

Von rund 150 Flechtenarten werden bemerkenswerte Neufunde aus Süddeutschland und den Vogesen mitgeteilt. *Lecidea atrofulva, Mycoblastus sterilis, Physcia strigosa, Thelomma ocellatum* und einige weitere Arten werden erstmals für Deutschland, zahlreiche andere Flechten erstmals für Südwestdeutschland nachgewiesen. *Lecidea atrofulva* und *L. leptoboloides* sind neu für Frankreich. Die Fundortsangaben werden vielfach durch knappe ökologische Daten ergänzt.

Lecanora rubida, eine Krustenflechte eisenreicher Silikatgesteine, die bislang im Schwarzwald, in den Vogesen und im Vogelsberg nachgewiesen wurde, ist neu für die Wissenschaft.

Zwei neue Flechtengesellschaften werden behandelt und durch Aufnahmen belegt. Das Lecidelletum carpathicae besiedelt subneutrale Gesteinsoberflächen, vorzugsweise behauene Sandsteine von Mauerkronen. Das Polychidio-Massalongietum carnosae setzt sich aus Moosen und überwiegend epibryophytisch lebenden Flechten zusammen und wächst auf sporadisch sickerfeuchten, besonnten Silikatfelsen.

1. Einleitung

Die vergangenen zwanzig Jahre haben bedeutende Fortschritte in der Kenntnis der Verbreitung und der Standorte der Flechten in Süddeutschland gebracht. Diese

intensivierte lichenologische Erforschung des Gebietes fällt in eine Zeit deutlicher Verarmungserscheinungen insbesondere in der rindenbewohnenden Flechtenflora und -vegetation, ja sie erfolgt im Wettlauf mit dem Verschwinden von Flechten. Daß trotz dieser Rückgangstendenzen noch zahlreiche Erstnachweise für größere Gebiete und einzelne Naturräume in Deutschland gelangen, hat mehrere Ursachen. So sind nicht alle Flechtengruppen gleichermaßen empfindlich und gefährdet; viele Gesteinsflechten scheinen kaum in Mitleidenschaft gezogen zu werden. Einige Bereiche Süddeutschlands sind noch verhältnismäßig wenig von Rückgangserscheinungen betroffen, so Teile des Schwarzwaldes und der Kalkalpen.

Die Floren von BERTSCH (1964) und WIRTH (1980) ermöglichen einen Vergleich des flechtenfloristischen Kenntnisstandes und eine Abschätzung der Datenvermehrung in den letzten 20 Jahren. Der Vergleich dokumentiert auch die bedeutenden systematisch-taxonomischen Fortschritte in diesem kurzen Zeitraum, die in Mitteleuropa wesentlich durch POELT und Mitarbeiter geprägt sind. Von den 1290 Flechtenarten in der Flora von BERTSCH sind heute mindestens 160 als Synonyme anderer behandelter Arten anzusehen. Die Angabe von 40 weiteren Arten beruht auf Bestimmungsfehlern oder anderen Irrtümern. Zahlreiche weitere Artnamen sind heute noch ungeklärt. Andererseits sind seit 1964 über 120 Arten, fast durchweg vom Verfasser, für das von BERTSCH behandelte Gebiet erstmals nachgewiesen worden. Eine verläßliche Zahl der heute bekannten Flechtenarten Südwestdeutschlands läßt sich zur Zeit nicht angeben. Für Baden-Württemberg dürfte die Zahl bei etwa 1150 liegen.

WIRTH (1980) führt zahlreiche Arten erstmals für bestimmte Naturräume oder das gesamte behandelte Gebiet an, ohne Fundorte zu erwähnen. Der vorliegende Beitrag erläutert eine Reihe von Angaben oder korrigiert sie in einzelnen Fällen. Durch gründliche Durchsicht von Herbarmaterial und unaufgearbeiteten Aufsammlungen sowie durch neue floristische Daten aus den Jahren 1980 und 1981 können zahlreiche Verbreitungsangaben ergänzt und einige alte durch Neufunde bestätigt werden. Belege befinden sich, wenn nicht anders vermerkt, im Herbar des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart (STU).

Entsprechend WIRTH (1980) werden Größe und Abgrenzung der Naturräume definiert und in der folgenden Auflistung deren Namen abgekürzt. *Kursiv* gedruckte Abkürzungen bedeuten, daß die betreffenden Funde aus dem letzten Jahrhundert stammen. Ein * Sternchen markiert einen Neufund für den jeweiligen Naturraum.

Av	Alpenvorland	nöHü	nördliches Hügelland
Ba	Baar	nöSch	nördlicher Schwarzwald
BayW	Bayerischer Wald	O	Odenwald
Bo	Bodensee/Hegau	PfW	Pfälzer Wald
Do	Donau	Rhön	Rhön
Fi	Fichtelgebirge	Ries	Ries
Fr	Fränkisches Keuper-Lias-Land	Sb	Schönbuch
FrJu	Fränkische Alb	Sch	Schwarzwald
Hu	Hunsrück	SFW	Schwäb.-Fränk. Wald
Hü	Hügelland	Sp	Spessart
Ju	Schwäbische Alb	süHü	südliches Hügelland
Mn	Mainfranken/Tauberland	süSch	südlicher Schwarzwald
Ne	Neckarland, Albvorland	Vog	Vogesen

Für die eingehenden Diskussionen der Art *Lecanora rubida* **spec. nov.** danke ich Herrn Prof. Dr. H. HERTEL, München, und Herrn Prof. Dr. J. POELT, Graz, sehr herzlich. Ebenso danke ich für die Überprüfung von schwierigen Sippen Frau Dr. H. KROG, Oslo (*Bryoria*) und den Herren Dr. D. L. HAWKSWORTH, Slough (*Bryoria*), P. W. JAMES, London, J. R.

LAUNDON, London, C. ROUX, Marseille (*Acarospora*), Dr. L. TIBELL, Uppsala (coniocarpe Arten) und Dr. O. VITIKAINEN, Helsinki (*Peltigera*). Die Bestimmung der Moose des Polychidio-Massalongietum verdanke ich Herrn Dr. G. PHILIPPI, Karlsruhe, und Herrn Dr. J. P. FRAHM, Duisburg. Herr H. LUMPE, Ludwigsburg, fertigte freundlicherweise die beiden Fotos an. Dank schulde ich auch den Herren, die Fundortsangaben überließen.

2. Die Arten

Acarospora — Die monographische Bearbeitung der Gattung durch MAGNUSSON (1929, 1936) führte zu einer erheblichen Vermehrung der Zahl der bis dahin bekannten Sippen. Zahlreiche Arten waren allerdings auf sehr wenigen Proben gegründet und erwiesen sich in der Folgezeit als schwierig bestimmbar und nicht überzeugend voneinander abgegrenzt. Angesichts der Merkmalsarmut und Variabilität vieler Gattungsangehöriger mußte eine Zuordnung zu den beschriebenen Arten oft sehr problematisch bleiben. Von der Revision der Gattung durch CLAUZADE & ROUX (in Vorbereitung) sind erhebliche Veränderungen zu erwarten. Dank der Bestimmungshilfe der Bearbeiter können hier erste Ergänzungen und Korrekturen für *Acarospora* aufgeführt werden.

Acarospora nitrophila H. Magnusson — Die Angaben von *A. intermedia* und *A praeruptorum* aus Südwestdeutschland (LETTAU 1955, WIRTH 1980) sind überwiegend zu *A. nitrophila* zu ziehen, eine formenreiche Art nährstoffreicher Orte, wie Mauerkronen, Felskuppen, Felsüberhänge. Die Herbarbelege von *A. badiofusca* vom südlichen Schwarzwald, möglicherweise auch von der Schwäbischen Alb, gehören ebenfalls zu *A. nitrophila. A. praeruptorum* wird als infraspezifisches Taxon von *A. nitrophila* aufgefaßt.

Acarospora paupera H. Magnusson — Die Flechte ist typisch für subneutrale Oberflächen von Sandgesteinen, z. B. von kalkarmem Schilfsandstein. Sie tritt meist mit *Lecidella carpathica* vergesellschaftet auf (siehe dort). Ne: z. B. Wurmlingen bei Tübingen, Zimmern bei Rottweil (beide det. WIRTH).

Acarospora pyrenopsoides H. Magnusson — süSch: Zastler bei Oberried, Schloßfelsen, ca. 500 m, überhängender, südexponierter Fels (glimmerreicher Gneis), 1968, Erstnachweis für Deutschland. Det. CLAUZADE & ROUX.

Acarospora undata Clauzade, Roux & V. Wirth. — Eine neue, bisher nur von der Originalaufsammlung aus dem südlichen Schwarzwald (Präg, auf karbonischem Silikatgestein an der Straße nach Todtmoos, 750 m, 1971) bekannte Art, die durch ein schmutzig gelbliches Lager, rundliche, angedrückte Schuppen mit welliger Oberfläche und punktförmigen Apothecien gekennzeichnet ist.

Arthonia byssacea (Weigel) Almq. — Die vorwiegend am Grunde älterer Eichen wachsende, gewöhnlich steril auftretende Flechte hat in Süddeutschland heute ihren Verbreitungsschwerpunkt im Schönbuch, wo auch fruchtende Exemplare gefunden wurden. Die Vorkommen im Bereich der Rheinebene sind inzwischen stark dezimiert. Die in sterilem Zustand leicht mit *A. byssacea* zu verwechselnde *A. cinereopruinosa* ist in neuerer Zeit in Deutschland nicht mehr gesammelt worden. Die von REDINGER (1937) und ALMBORN (1952) für *A. byssacea* angegebenen und von WIRTH (1980) übernommenen Pyknosporenmaße von 5—6 x 1—2 µm (nach eigenen Messungen 5—6 x 1,0—1,3 µm) dürften nur ein diagnostisch schwaches Unterscheidungsmerkmal gegenüber *A. cinereopruinosa* liefern, deren Pyknosporengröße 5—6 x 0,7—1,0 µm beträgt. — *Mn: Kitzingen, Klosterforst, 200 m, an Eiche, 1973. Ju: z. B. Bissingen ob Lontal bei Giengen, unterhalb Bocksteinhöhle, 470 m, an Eiche. Ne: Kirchberg/Murr, Wüstenbachtal, 270 m, an Eiche.

Arthonia lurida Ach. — Ne: Niederdobel bei Sulz/Neckar, 550 m, an Tanne, 1981.

Arthrorhaphis citrinella (Ach.) Poelt — **SFW:* zwischen Gründelhardt und Markertshofen, KEMMLER 1856.

Aspicilia verrucosa (Ach.) Koerber — *Ju: Sontheim bei Heidenheim, Burgstall, 1975.

Bacidia beckhausii Koerber — *SFW: Sulzbach/Murr, Fischbachtal, 300 m, an Esche, 1978. *Ju: Obernheim südl. Balingen, Eschental, 860 m, an alter Buche, 1977. Ba: Bachheim, Wutachschlucht, 600 m, *Salix* spec., 1966. nöSch: z. B. Alpirsbach, Glasbachtal, 500 m, an Esche, 1981.

Bacidia biatorina (Koerber) Vainio — * SFW: Sulzbach/Murr, Fischbachtal, 300 m, an Eiche, 1978. *nöSch: zwischen Kaltenbronn und Wildsee, 900 m, basal an Buche, 1971.

Bacidia subincompta (Nyl.) Arnold — *SFW: Untersteinbach bei Pfedelbach, Lochklinge, ca. 330—360 m, an Esche, 1976.

Bacidia subtilis Vězda — BayW: Kaitersberg bei Kötzting, 800 m, an Fichtenästchen, 1974.

Bactrospora dryina (Ach.) Massal. — *Ne: Kirchberg/Murr, Wüstenbachtal, 1981. süHü: Hauingen bei Lörrach, Sormatt-Tal, 1971; Kandern, Wolfsschlucht, 1965, 1968. Jeweils an älteren Eichen. Die einzigen noch bekannten neueren Nachweise der Flechte in Deutschland.

Biatorella difformis (Fr.) Vainio — Ne-Ju: Tuningen, Haldenwald, 780 m, an Fichtenharz, 1980. Alpen: vermutlich ziemlich häufig, z. B. Kreuth, In der langen Au, 1981.

Biatorella monasteriensis (Lahm ex Koerber) Lahm — *Ju: Beuron, Liebfrauental, in Frostrissen der Rinde einer Buche über Moosen, 1981.

Biatorella resinae (Fr.) Th. Fr. — O: Königsstuhl, im Wald bei Kohlhof, ca. 440 m, an Kiefernharz, 1977.

Bryophagus gloeocapsa Nitschke ex Arnold — nöSch: Wildbad, Weg zum Sulzbachkar, 600 m, Sandstein-Trockenmauer, über Moosen, 1979. Fr-Frankenhöhe: Marktbergel, beim Gasthaus ‚Lindenwirtin', 420 m, bemooster Keupersandstein, 1973.

Bryoria osteola (Gyelník) Brodo & Hawksworth — *Sch:* Schramberg, VAYHINGER, ca. 1890. Det. D. HAWKSWORTH. Neu für Südwestdeutschland, heute vermutlich ausgestorben.

Bryoria setacea (Ach.) Brodo & Hawksworth — *Ne: Sulz/Neckar, an Apfelbäumen unterhalb der Ruine Albeck, 480 m, 1978.

Bryoria smithii (Du Rietz) Brodo & Hawksworth — Sch: Gersbach, Waldungen oberhalb Fetzenbach, 950 m, an Tannenästchen, 1971. Conf. D. HAWKSWORTH. Neu für Südwestdeutschland.

Bryoria vrangiana (Gyelník) Brodo & Hawksworth — *nöSch: Oberreichenbach, Bruckmiss-Moor, 670 m, an entrindeter Konifere, 1980, det. H. KROG. Die bisherigen Angaben aus Südwestdeutschland sind unsicher, da die Art falsch interpretiert wurde. Entgegen der Charakterisierung bei BRODO & HAWKSWORTH (1977) besitzt *B. vrangiana* Pseudocyphellen und, neben Fumarprotocetrarsäure, Gyrophorsäure (KROG 1979). Sie gehört somit in den Verwandtschaftskreis um *B. capillaris* und *B. implexa,* zwei in Deutschland häufig miteinander verwechselte Sippen, von denen letztere extrem selten ist und in Südwestdeutschland nur von einem von WIRTH (1980) nicht erwähnten aktuellen Fund bei Freudenstadt (SCHINDLER & HAWKSWORTH 1976) und von Aufsammlungen von VAYHINGER aus dem letzten Jahrhundert um Schramberg bekannt wurde.

Buellia alboatra (Hoffm.) Deichm. & Rostr. — Bo: Hohenbodmann, 670 m, alte Dorflinde, 1979. FrJu: Muggendorf, 350 m, alte Linden oberhalb des Ortes, 1974. Ju: Fridingen/Donau, Laibfelsen, ca. 650 m, alte Eiche, 1981. Ne: Mühlhausen an der Enz, unterhalb Ruine Altroßwag, 220 m, an Robinie, 1981.

Buellia canescens (Dickson) De Not. — nöSch: Würm, Ruine Liebeneck, 1976. Sp: Wertheim, Schloß, 1975; Kloster Engelberg bei Miltenberg, 1975; Stadtprozelten, Henneburg, 1975.

Buellia verruculosa (Sm.) Mudd — *SFW:* Steinenbühl bei Bühlerzell, Sandstein-Blöcke, KEMMLER 1861.

Calicium adspersum Pers. — In Baden-Württemberg selten und nur in niederen Lagen, durch Luftverunreinigung stark zurückgehend. Sb: Hildrizhausen bei Böblingen, Kohlhausee, 1978; zwischen Schönaich und Waldenbuch, Schönaichtal, 1981. Mn häufiger, z. B.: Kist bei Würzburg, 330 m, BUSCHBOM & WIRTH 1972; Nassau bei Bad Mergentheim, Nassau-Tal gegen Bernfelden, 320 m, 1973; Riedenheim (Kr. Würzburg), Lindach-Wald, 320 m, 1973.

Calicium trabinellum Ach. — *SFW:* Winzenweiler bei Gaildorf, KEMMLER 1855.

Calicium viride Pers. — Ne: Nellingsheim bei Rottenburg, Rommelstal, 400 m, alte Fichte, 1981.

Caloplaca biatorina (Massal.) Steiner var. **baumgartneri** (Zahlbr.) Poelt — süSch: Feldberg, Seewand (vgl. WIRTH 1974).

Caloplaca conversa (Krempelh.) Jatta — *süSch: Utzenfeld, erdbodennahe, sporadisch etwas sickerfeuchte Felsflächen, sehr spärlich, 750 m, 1971.

Caloplaca ferruginea (Hudson) Th. Fr. — *süHü:* Freiburg, auf der Spitze des Schönbergs an Buche, THIRY 1870; Bötzingen, Kirschbaum, GOLL 1873—1877.

Caloplaca granulosa (Müll. Arg.) Jatta — *Ne: Mühlhausen/Enz, Muschelkalkfelsen in den Weinbergen, 240 m, 1981. *Bo: Hohentwiel, 660 m, Phonolithfelsen, 1968.

Caloplaca herbidella (Nyl.) Magnusson — Ju: Honau bei Reutlingen, zwischen Sonnenstein und Biegel, 740 m, Eiche. nöSch: Ottenhöfen, Eichhaldenfirst, 700—780 m, an Eiche, 1968; Baden-Baden, Altes Schloß, 450 m, 1968. Do: Baierbrunn bei München, Wälder südlich des Ortes an der Isar, Buche und Esche, FUCHS & WIRTH 1980; eines der als erloschen geltenden Vorkommen südlich München somit wieder aufgefunden.

Caloplaca proteus Poelt — Ju: Wental bei Heidenheim, Dolomitfelsen, 1975. Vom selben Ort liegt eine 1892 von X. RIEBER gesammelte Probe, als *Amphiloma miniatum* Arn. bestimmt, vor.

Caloplaca subathallina H. Magnusson — *Ju: zwischen Lochenstein und Schafberg, ca. 900—920 m, an *Crataegus*, 1977.

Caloplaca tenuatula (Nyl.) Zahlbr. — *Ju: Eselsburg bei Herbrechtingen, 480 m, 1975, det. C. ROUX; Anhausen bei Zwiefalten, 600 m, ROUX & WIRTH 1976. Eine vor allem auf *Verrucaria calciseda* lebende Flechte der *C. velana*-Gruppe.

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. var. **heidelbergensis** (Nyl.) V. Wirth — *Sch: Hornberg, Huberfelsen, 756 m, Beton, 1977. *Ne: Wurmlingen bei Tübingen, Schilfsandstein-Mauerkrone, 1981. * FrJu-Do: Demling bei Ingolstadt, Demlinger Steinbruch, auf Kalkgestein, JÜRGING & WIRTH 1980.

Candelariella subdeflexa (Nyl.) Lettau — süSch: Der einzige bekannte Fundort der Art in Baden-Württemberg am Eingang des Zastlertales bei Oberried (vergleiche WIRTH 1969) ist nach Abholzen des Nußbaumes erloschen.

Catillaria philippea (Mont.) Massal. — **Ne:* Sulz/Neckar, KOESTLIN 1828.

Cetraria commixta (Nyl.) Th. Fr. — nöSch: Freudenstadt, Christophstal, ROESLER & MARTENS 1826; Hornisgrinde, 1130 m, 1971.

Cetraria cucullata (Bellardi) Ach. — **Ju:* Die Angabe bei WIRTH (1980) bezieht sich auf eine alte Aufsammlung von Herbrechtingen, am Buigenberg, KEMMLER 1838. — Im südlichen Schwarzwald kommt die Flechte außer am klassischen Standort am Feldberg (Baldenweger Buck), der bislang als der einzige in Südwestdeutschland galt, noch an zwei weiteren Lokalitäten vor: Bernau, Kaiserfels, 1130 m, an Felskante mit *Cladonia arbuscula* und *Cetraria islandica*, 1968; Wittenschwand, nördlich des Ortes in Borstgrasrasen, ca. 1000 m, 1969.

Cetraria sepincola (Ehrh.) Ach. — Hu: mehrfach, z. B. Silberich bei Kirschweiler, selten an Birkenästchen, 600 m, 1979. nöSch: z. B. Wildseemoor und Umgebung; Bruckmissmoor bei Oberreichenbach.

Cetrelia olivetorum (Nyl.) Culb. & Culb. var. **cetrarioides** — SFW sehr selten: Sulzbach/Kocher, Eisbachtal, 400 m, 1980. Mn sehr selten: Gramschatz, Gramschatzer Wald bei Forsthaus Einsiedel, BUSCHBOM 1972. Do: zwischen Weichering und Ingolstadt, Donauauen, JÜRGING & WIRTH 1980.

Chaenotheca laevigata Nádv. — *Ju: Aufhausen bei Bopfingen, Egerquelle, 520 m, Esche, mit *Chaenotheca trichialis, Coniocybe furfuracea* und *Schismatomma abietinum*, 1979. Conf. L. TIBELL.

Chaenotheca phaeocephala (Turner) Th. Fr. — Ne: Trillfingen, nördlich Kremensee, 450 m, Eiche, 1981; Oberschefflenz bei Buchen, Wald östlich des Ortes, 345 m, Eiche, 1973. *SFW: Walkersbach bei Welzheim, oberhalb Pfahlbronner Mühle, 325 m, alte Eiche, 1975. Mn: Kitzingen, Klosterforst, 200 m, alte Eiche, 1973. FrJu: Muggendorf, 350 m, alte Linde, KALB & WIRTH 1974. Ju und Sb mehrfach.

Chaenotheca subroscida (Eitner) Zahlbr. — *Sch: Gutachschlucht bei Rötenbach, Einmündung des Rötenbachs, ca. 720 m, an Fichte, 1966; Feldberg, Seewand, 1250—1330 m, 1968; Notschrei, Hofsgrunder Säge, 1000 m, 1966. Det. L. TIBELL. Wohl neu für Deutschland.

Chaenothecopsis consociata (Nádv.) A. Schmidt — Sch: Feldberg, Abhänge zum Feldsee, 1300 m, alte Fichten, 1968. Conf. L. TIBELL. Neu für Südwestdeutschland.

Chaenothecopsis subpusilla (Vainio) Tibell — *Sch: Feldberg, Seewand, 1300 m, alte Fichte, 1968. Det. L. TIBELL. Möglicherweise neu für Deutschland.

Chrysopsora testacea (Hoffm.) Choisy — Ju: Fridingen/Donau, Stiegelesfels, 620—720 m, 1971—1981; Honau bei Reutlingen, Locherstein/Rötelstein, ca. 760 m, 1975. FrJu: Pottenstein, 380—420 m, Dolomitfelsen, 1976.

Cladonia bellidiflora (Ach.) Schaerer — süSch: Feldberg, Nordhang des Baldenweger Buckes, ca. 1400 m, 1966; Herzogenhorn, 1280 m, bemooste Blöcke im Fichtenwald, neben

Homogyne alpina, 1967. nöSch: Hornisgrinde, 1130 m, Buntsandstein-Blockhalde, 1971. BayW: Rachel, ca. 1150 m, bemooste Blöcke im Wald an der Seewand, 1968.

Cladonia mitis Sandst. — Mn: Astheim bei Volkach, Astheimer Sande, 200 m, mit *Cornicularia aculeata* im Spergulo-Corynephoretum, 1972, 1981; Finsterlohr bei Creglingen, Sandgrube, 440 m, BAUR 1962.

Cladonia rangiferina (L.) Wigg. — Ju: Fridingen/Donau, Lehenbühl, SEBALD 1979.

Cladonia stellaris (Opiz) Použar & Vězda — Sch sehr selten, aussterbend: oberes Rollwassertal bei Wildbad, Buntsandsteinblockhalde, 1971, 1979 noch vorhanden; Hinterzarten, abgetorftes Hochmoor, 1969; Präg, Schloßhalde, 1971 (1972 durch Wegebau vernichtet).

Cladonia strepsilis (Ach.) Vainio — Rhön: Schafstein bei Wüstensachsen, Blockmeer, 780 m, 1973.

Cladonia sulphurina (Michaux) Fr. — nöSch: z. B. Oberreichenbach, Bruckmissmoor, 670 m, 1980; oberes Rollwassertal bei Wildbad, 1971.

Cladonia uncialis (L.) Wigg. — SFW noch an einigen Stellen, aber wie *C. rangiferina* oft gefährdet; z. B. Hönig bei Gschwend, Auerbachtal, ca. 460 m, mit *C. gracilis,* KRIEGLSTEINER, PAYERL, TOBIES & WIRTH 1980; westl. Hummelsweiler bei Rosenberg, 495 m, 1978; Zollhof bei Willa westl. Rosenberg, 490 m, 1978. Mn: Großlangheim bei Kitzingen, im Dicrano-Pinetum nördl. des Ortes, 1972, 1981.

Cliostomum graniforme (Hagen) Coppins — Sb noch an mehreren Stellen, stets sehr spärlich. Ba: Unterhölzer Wald bei Pfohren, 1981.

Collema occultatum Bagl. — Ne: Neuenhaus bei Waldenbuch, Aichtal, alte Apfelbäume nordwestlich des Ortes, 320 m, 1980.

Coniocybe gracilenta Ach. — Ju: Naturschutzgebiet Untereck bei Laufen an der Eyach, 850 m, zerfallender Baumstumpf, 1977.

Coniocybe pallida (Pers.) Fr. — Ju noch mehrfach, z. B. Fridingen/Donau. Ne: Sulz, Umgebung der Ruine Albeck, ca. 500 m, an Ulme, 1978; Pfohren, Unterhölzer Wald, 700 m, an Esche, 1981. süSch: Geschwend, ca. 700 m, alte Linde an Blockschutthalde (Geschwenderhalde), 1969.

Coniocybe peronella (Ach.) Tibell — süSch: Feldberg, Nähe Feldberger Hof, an mittelalter Buche mit frostrissiger Rinde, 1270 m, 1968. **SFW:* Geifertshofen bei Bühlertann, stark vermorschtes Holz, KEMMLER 1862.

Cornicularia muricata auct. non (Ach.) Ach. — *nöSch: Gernsbach, Reichental, gegen Kaltenbronn, 880 m, Buntsandstein-Blockhalde, 1971; Wildbad, oberes Rollwassertal gegen Wildseemoor, 860 m, Buntsandstein-Blockhalde, 1971.

Cyphelium tigillare (Ach.) Ach. — **SFW:* Kammerstatt, Holzbretter, KEMMLER 1855/56. Einziger Nachweis in Südwestdeutschland.

Cystocoleus ebeneus (Dillwyn) Thwaites — **SFW:* Kirchenkirnberg, Sandsteinfelsen an der Straße nach Kaiserbach, 510 m, 1978.

Dimerella lutea (Dickson) Trevisan — süSch: Kandel bei Waldkirch, 1010 m, an *Acer platanoides* am Hochkopf, 1971, einziger Nachweis der Flechte in Baden-Württemberg in diesem Jahrhundert. Alpen: Wallgau bei Mittenwald, gegen den Sachensee, 950 m, an Buche, 1974.

Dirina stenhammari (Fr. ex Arnold) Poelt & Follmann — *süSch: Freiburg, Kybfelsen, 820 m, an überhängendem, leicht kalkhaltigem Silikatfelsen, 1971. Ne: Kirchberg/Murr, Wüstenbachtal, kleine Kalkfelsen im Wald, ca. 280 m, mit *Caloplaca cirrochroa,* 1981.

Enterographa hutchinsiae (Leighton) Massal. — nöSch: Würmtal oberhalb Würm bei Pforzheim, 300 m, an *Carpinus,* 1979. Zur Zeit einziger noch bekannter Fundort in Süddeutschland.

Epilichen scabrosus (Ach.) Clements ex Hafellner — Allgäu: Fellhorn, Grat gegen den Gundsattel, ca. 1900 m, windoffene Stellen mit schütterer Vegetation, parasitisch auf *Baeomyces placophyllus,* 1981.

Evernia divaricata (L.) Ach. — Ne sehr selten, z. B. Nellingsheim bei Rottenburg, Rommelstal, 1 km oberhalb der Einmüdung des von Neustetten herabziehenden Seitentals, 420 m, 1981.

Fulgensia fulgens (Sw.) Elenkin — *Ries: Herkheim bei Nördlingen, Halbtrockenrasen östlich des Ortes, 490—500 m, 1979. Mn: Gypshütte bei Burgbernheim, ca. 420 m, HARMS 1976.

Fuscidea cyathoides (Ach.) V. Wirth & Vězda — **SFW:* Steinenbühl bei Bühlerzell, auf Stubensandstein-Blöcken, KEMMLER 1861. Eine Nachsuche war erfolglos. Die Art dürfte hier, ähnlich wie *Pertusaria flavicans,* erloschen sein, nicht zuletzt durch die gründliche Sammeltätigkeit KEMMLERS. Beide Flechten hatten hier isolierte, relativ weit östlich gelegene Fundorte. nöSch: die rindenbewohnende Form selten werdend; z. B. Wildbad, Rollwassertal bis zum Wildseemoor, 620—840 m, an Buche und Birke, 1971, 1979; Glaswald, Glaswaldsee, 850 m, an Buche, 1980.

Gyalecta flotowii Koerber — Ju: Bissingen ob Lontal, beim Hohlestein, *Acer platanoides,* 1977; Sigmaringen, ‚Altes Schloß', ca. 610 m, an Esche, mit *G. ulmi,* 1981.

Gyalecta geoica (Wahlenb.) Ach. — Ju: Die Angabe von WIRTH (1980) bezieht sich auf eine zur Revision vorgelegene Probe von H. BIBINGER, 1975.

Gyalecta jenensis (Batsch) Zahlbr. — *O:* Zwingenberg, Wolfsschlucht, LEUTZ 1857 (Herbar Bot. Inst. Freiburg). Bei einer Begehung des Gebietes nicht wiedergefunden.

Gyalecta leucaspis (Krempelh.) Zahlbr. — BERTSCH (1964) gibt insgesamt 9 Fundorte an. Eigene Funde liegen nicht vor, Herbarbelege wurden nicht gefunden.

Gyalecta ulmi (Swartz) Zahlbr. — Ne: Kirchberg/Murr, Wüstenbachtal, auf Moosen über Kalkstein, sehr bemerkenswerter Fundort dieser aussterbenden Sippe, 1981; Stuttgart, Rotwildpark, alte Eiche, PUTZLER 1950 (ex herb. F. SCHUMM); Unterhölzer Wald bei Pfohren, ca. 700 m, alter Wildbirnbaum, 1981. Ju: Sigmaringen, mit *G. flotowii* (siehe dort).

Haematomma ventosum (L.) Massal. — **nöSch:* Brigittenschloß bei Sasbachwalden, 760 m, sterile Probe (Bot. Inst. Freiburg).

Hypocenomyce friesii (Ach.) P. James & G. Schneider — *Ne: Renfrizhausen bei Empfingen, Tannen-Fichten-Wald bei ‚Burgstall', 550 m, an Tanne, 1981. *Sch: Langenbrand bei Neuenbürg, 2—2,5 km westlich des Ortes, ca. 680 m, an Tanne, 1980. — Die Standorte ähneln den Vorkommen von *H. scalaris* auf Tanne. In ihrer ganzen Standortsamplitude ist *H. friesii* jedoch hygrophiler, weniger ombrophob. Die Flechte dürfte wesentlich häufiger sein als bisher bekannt und sich, ähnlich wie die verwandte Art, weiter ausbreiten. Bei den obigen Funden handelt es sicherlich nur um den Anfang einer ganzen Kette von Nachweisen. Die einzigen Funde der hauptsächlich boreal verbreiteten Art in der Bundesrepublik Deutschland gelangen BEHR (1957) im Spessart (Rechtenbachtal) und Odenwald; ferner wird Lorch am Rhein als Fundort angegeben.

Icmadophila ericetorum (L.) Zahlbr. — *Ju:* Aus der Schwäbischen Alb sind mehrere Funde bekannt; alle datieren aus dem letzten Jahrhundert. *SFW:* zwischen Kohlwald und Winzenweiler, KEMMLER 1854; Adelberg bei Schorndorf, ?H. RECHLER 1898. *Sb: Tübingen, Lustnau, Kirnberg, 410 m, HARMS 1962.

Lecanactis abietina (Ach.) Koerber — *SFW: Gschwend, Brandhöfle, 490 m, an alten Fichten und Tannen, 1978. Oberfranken: Oberwaiz bei Bayreuth, Teufelsloch, an Fichte, 1976.

Lecanora expallens Ach. — Diese bisher in Südwestdeutschland übersehene, nicht nachgewiesene Art ist namentlich in kühl-feuchten, wintermilden Lagen verbreitet und stellenweise häufig, z. B. in Ne, SFW, Ju, Sch, Hü (Hauptverbreitung in Lagen bis 600 m). Apothecien sind ziemlich selten; sie sind klein, hellbraun bis grüngelblich gefärbt und zwischen Soredien versteckt. Fruchtende Lager findet man vor allem in feuchten Tälern neben Bächen. Die Art wächst bevorzugt auf Laubbäumen an wenig beregneten bis regengeschützten Flanken.

Die Lager erscheinen durch dichte Soredienbildung blaß lindgrün bis gelbgrün gefärbt. Zumindest anfangs bzw. an den Randpartien sind die Soredien nicht gleichmäßig dicht verteilt, sondern entstehen in kleinen, unregelmäßig begrenzten Flecken, zwischen denen das hellgraue Lager sichtbar ist. Sehr rasch kann das Lager eine einheitlich sorediöse Oberfläche bilden.

Die Gefahr der Verwechslung mit anderen grünlichen sorediösen Krustenflechten, von denen noch nicht alle in Deutschland vorkommenden Sippen beschrieben sind, ist groß. *Lecanora expallens* ist durch den Besitz von Usninsäure, Thiophaninsäure, Arthothelin und Zeorin chemisch charakterisiert. Mit KC reagiert sie orange. Die ähnliche *Lecidea (Pyrrhospora) quernea* hat lindgrüne bis oft leicht ockergelbe Lager, die ebenfalls KC+ orange reagieren, jedoch nur Arthothelin und Thiophaninsäure zusammen mit akzessorischen Substanzen enthalten. Ökologisch unterscheidet sie sich durch wärmere Standorte und häufiges Vorkom-

men auf Kiefer. *Haematomma ochroleucum* var. *ochroleucum* kann in normaler Entwicklung durch ihr grauweißes, auffallend gefasertes Vorlager und die Reaktion P+ deutlich gelb, KC- unterschieden werden.
Einige ausgewählte Funde: SFW: Sulzbach/Kocher, Irsbachtal, an Esche, 400 m. nöSch: Wildbad, Lautenhof, 500 m, Bergahorn. Sb: Hildrizhausen, Kohlhausee, 520 m, Eiche. Ju: Sigmaringen, Altes Schloß, 610 m.

Lecanora gangaleoides Nyl. — Diese subatlantische Art, die im Pfälzer Wald an einer ganzen Reihe von Orten vorkommt, dringt auch in die östlichen Randgebirge der Oberrheinischen Tiefebene vor und erreicht hier die Ostgrenze ihrer Verbreitung. Bekannt ist ein Fundort im Odenwald (Breuberg, leg. BEHR) und eine Angabe vom Nordschwarzwald (Hornisgrinde, leg. SCHAFFERT, um 1900), die wegen der Höhenlage des Fundortes als unsicher anzusehen ist (Ortsnamen-Verwechslung?). Die Flechte konnte jetzt verläßlich für den Nordschwarzwald nachgewiesen werden. Bezeichnenderweise liegt der Fundort (nöSch: Baden-Baden, Engelskanzel, 1981) in der klimatisch milden Umgebung von Baden-Baden, welche auch für einige andere subatlantische oder ozeanische Arten das einzige oder das Haupt-Refugium im Schwarzwald darstellt.

Lecanora picea (Dickson) Nyl. — *Hu: Katzenloch bei Kirschweiler, Hohenfels, vorderster Aussichtspunkt, ca. 500 m, 1979. *Sch: Ottenhöfen, Melkereikopf, 900 m, Buntsandstein, 1981; mit diesem Fund ist die Art nach langer Suche auch für die östlichen Randgebirge der Oberrheinischen Tiefebene nachgewiesen. Bezeichnenderweise wurde diese atlantische Sippe in niederschlagsreichen Teilen des Nordschwarzwaldes gefunden.

Lecanora rubida V. Wirth **spec. nov.**[1]) (Abb. 1 und 2)
Thallus areolatus, areolis cinerascenti-albidis, medioque depressis et obscurioribus, sublutescentibus vel subfuscentibus, partim congestis, c. 0,2—2,0 mm latis, prothallo nullo. Apothecia ad 1,0 (1,4) mm lata, primo planiuscula, demum convexa, disco rufo-fusco, demum nigricanti-fusco, nudo, subnitido, humido saepe rufescente, margine zeorino, facie externa thallino thalloque concolore, demum ± biatorino discoque subconcolore. Hymenium 50—60 µm altum, incoloratum, jodo caerulescens. Epihymenium fuscescens. Hypothecium ± incoloratum. Excipulum hyphis radiantibus contextum. Paraphyses arcte cohaerentes, tenues, apice incrassatae, partim ramosae. Asci clavati. Sporae ellipsoideae, 8,0—14,5 x 4,0—6,5 µm. Thallus K+ lutescens, deinque rubescens. PD+ lutescens, C—, KC—.
Typus: Gallia, Alsatia, montes Vosges: Mittlach haud procul Münster, 600 m s. m., ad rupes schistosas. 31. V. 1969, V. WIRTH (STU, Herbarium V. WIRTH 1648 — holotypus).

Lager areoliert. Areolen grauweiß, in der Mitte eingesenkt und dunkler, gelblichgrau bis beige, zuletzt sehr dicht aus entsprechenden Untereinheiten aufgebaut, 0,2—2,0 mm, oft ± isoliert oder in Gruppen zusammenstehend, ohne Vorlager.
Apothecien zahlreich (50—80/cm²), meist bis 1 mm, maximal bis 1,4 mm im Durchmesser, einzeln oder zu mehreren dicht gedrängt auf den Areolen, oft am Areolenrand, flach bis gewölbt, mit ± verengter Basis sitzend. Scheibe hellbraun, braun, rotbraun, bald dunkel- bis schwarzbraun, feucht oft etwas rotstichig, ± fettig glänzend, mit zeoriner Berandung, teils (vor allem jung) mit vorherrschendem Lagerrand, teils mit vorherrschendem, wie die Scheibe gefärbtem oder etwas hellerem Eigenrand. Hymenium 50—60 µm hoch, farblos, J+ blau. Epihymenium 10—15 µm, verwaschen, hellbraun. Hypothecium farblos. Excipulum aus ± strahligen, dünnlumigen, nicht in einer Ebene endenden, apikal schmal pigmentierten Hyphen, im unteren Randbereich mit kristallinen Einlagerungen (polarisiertes Licht), die mit K eine gelbe Lösung, später rote Kristalle ergeben (wahrscheinlich Norstictinsäure), zuletzt im oberen Teil algenfrei. Paraphysen dünn (1,0—1,5 µm), oben mäßig verdickt (—3,0 µm) und braun pigmentiert, mitunter gabelig verzweigt, selten anastomosierend. Sporen zu 8, ellipsoid, 8,0—14,5 x 4,0—6,5 µm.
Lager K+ gelb, dann rot, P+ gelb, C—, KC—, Mark J—.

[1]) lat. *rubidus,* rot, wegen der K+ roten Reaktion.

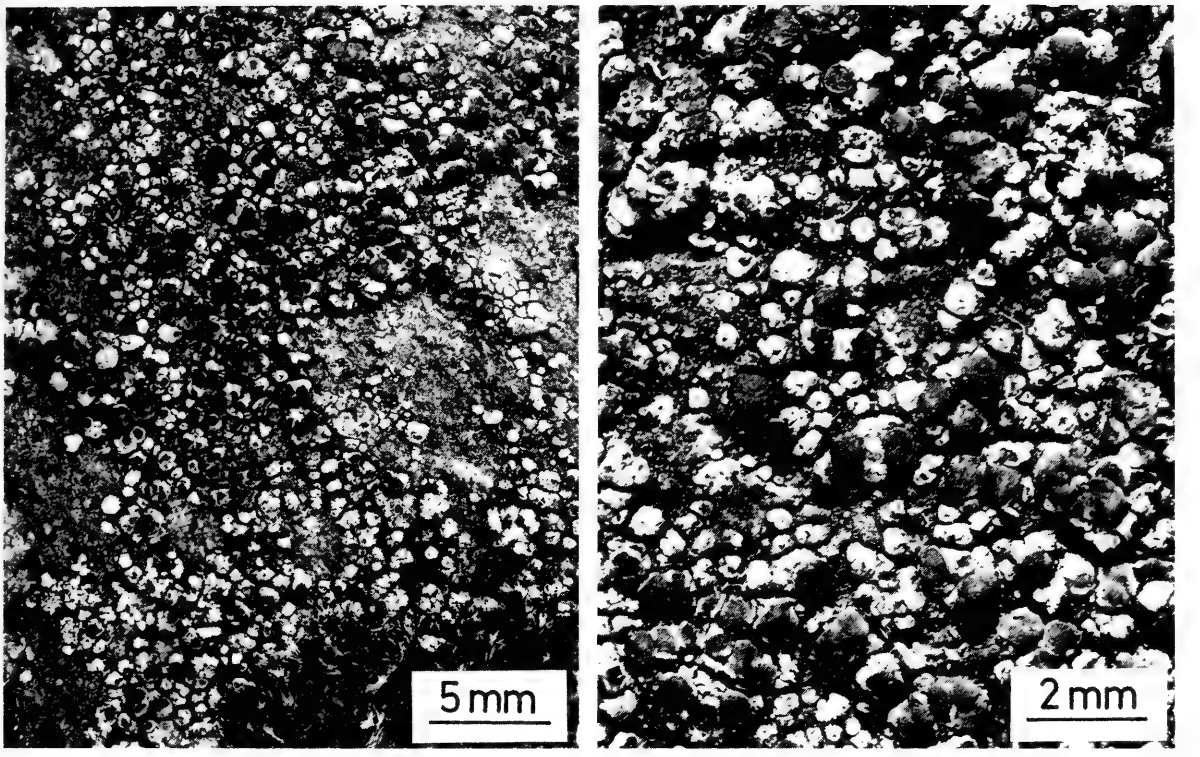


Abb. 1—2. *Lecanora rubida* **spec. nov.** — Lager mit Apothecien, Holotypus.
Foto H. LUMPE.

Hauptmerkmale der neuen Art sind die K+ rote Reaktion, die zeorine Berandung und die in der Mitte vertieften und dunkleren Areolen oder aus derartigen Teilareolen zusammengesetzten Areolenkomplexe.
Eine Einordnung der Sippe ist schwierig. Die rote Reaktion des Lagers mit Kalilauge und die braune Färbung der Apothecien deuten zunächst auf eine Verwandtschaft mit der *Lecanora castanea*-Gruppe hin, die in zahlreichen Merkmalen von der Masse der *Lecanora*-Arten unterschieden ist und Gattungsrang verdient (EIGLER 1969, POELT in Vorbereitung). Die Anatomie der Apothecien zeigt jedoch deutliche Unterschiede. Die *Castanea*-Gruppe besitzt ein stark verquollenes Excipulum aus sehr stark verleimten, netzig verbundenen Hyphen, mittelstarke Paraphysen besonderer Struktur, und schmal ellipsoide bis spindelige Sporen. *Lecanora rubida* hat zeorine Apothecien mit einem Lagerrand aus parallelen, deutlich weniger als bei der *L. castanea*-Gruppe verleimten Hyphen, dünnere Paraphysen, ellipsoide Sporen. Ähnlich wie bei *L. castanea* besitzt der Ascus bei *L. rubida* einen stark entwickelten Tholus. Die Beschreibung von *Lecanora vicaria* — von Th. FRIES als Unterart von *Lecanora rhypariza* angesehen und damit formal zur *L. castanea*-Gruppe gehörig — kommt *L. rubida* sehr nahe. Nach POELT (briefliche Mitteilung) ist *L. vicaria* jedoch weder identisch mit *L. rubida* noch mit der *L. castanea*-Gruppe unmittelbar verwandt.
Die neue Art ist bisher vom Schwarzwald, dem Vogelsberg-Gebiet und den Vogesen bekannt. Sie wächst auf kalkfreiem Silikatgestein, wobei eine deutliche Tendenz zur Besiedlung eisenreicher, relativ SiO_2-armer Silikatgesteine zu beobachten ist; entsprechend häufig ist die Art mit bekannt ferrophytischen Flechten vergesellschaftet, wie *Tremolecia atrata, Rhizocarpon oederi, Lecanora soralifera, Lecanora subaurea* oder *Stereocaulon pileatum,* wobei aber meistens nur einzelne oder wenige Vertreter dieser ökologischen Gruppe anwesend sind. Auf extrem schwermetallreichen Substraten wurde die Flechte nicht gefunden. Bevorzugt werden besonnte bis halbschattige, erdbodennahe Felsen oder Blöcke, die nach Taufall noch längere Zeit befeuchtet bleiben.
Fundorte: Frankreich, Elsaß, Vogesen: Mittlach bei Münster, 620 m, Weg zum Altenweiher, Tonschiefer, 14. 10. 1969 (V. WIRTH Nr. 3035); Moosch bei Thann, 450 m, Grauwacke-Blöcke, 16. 8. 1972 (3130 + 3136) — Deutschland, Baden, Schwarzwald: Präg, 880 m, kleine

Steine, 8. 1966 (1587); dito, 800 m, 1967 (2342); St. Wilhelm bei Oberried, 800 m, Gneis, 30. 4. 1967 (1244); Kandel bei Waldkirch, 1200 m, Gneisblöcke, 1967 (1598) — Hessen, Vogelsberg: Bilstein bei Schotten (Kr. Büdingen), 665 m, Basalt, 20. 9. 1968 (1200).

Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach. — nöHü: Weiler bei Sinsheim, am Turm der Ruine Steinsberg noch vorhanden, von wo sie schon BAUSCH (1869) angibt. Ries: Utzmemmingen bei Nördlingen, ca. 500 m, auf Feuersteinknollen in Kalkstein, mit *Lecanora sordida, Rhizocarpon geographicum,* 1979.

Lecidea atrofulva Sommerf. — Vog: Sternsee (Lac des Perches) bei Rimbach près Masevaux, 1080 m, 1971. Neu für Frankreich. Sch: Präg, 740 m, eisenreiche Karbonschiefer, im typischen Acarosporetum sinopicae mit anderen Schwermetallflechten, 1969. Neu für Deutschland. Eine charakteristische Angehörige von Schwermetallflechten-Gesellschaften, die durch ihre Seltenheit in Deutschland potentiell vom Aussterben bedroht ist. Eine ausführliche Beschreibung der Art gibt HERTEL (1975).

Lecidea erratica Koerber — Eine in Silikatgebieten weit verbreitete Art, die bei genauerem Nachsuchen auf Steinen an halbschattigen Böschungen, in lichten Wäldern, an Wegrändern gefunden werden kann. Z. B. Ne: Renfrizhausen, ca. 540 m, in lichtem Wald, mit *Lecanora polytropa* und *Huilia crustulata.*

Lecidea furvella Nyl. ex Mudd — *Hu: Katzenloch bei Kirschweiler, Hohenfels, 500 m, 1979.

Lecidea leptoboloides Nyl. — Vog: Le Donon, 1000 m, Buntsandsteinfelsen am Gipfel, 1971. Det. H. HERTEL. Neu für Frankreich. Die Flechte ist verwandt mit *Lecidea plana,* von der sie durch noch schmalere Sporen unterschieden ist (HERTEL 1977).

Lecidea lithophila (Ach.) Ach. — Ne: Freudenstein bei Knittlingen, Halden eines aufgelassenen Steinbruches (Keuper-Sandstein), 270 m, 1980. Bemerkenswert niedrig gelegener Fundort dieser montanen Art.

Lecidea oligotropha Laundon — Von der oft mit dieser Flechte verwechselten *L. uliginosa* unterscheidet sich *L. oligotropha* vor allem durch die Größe der Lagerkörnchen (überwiegend 0,1—0,3 mm gegenüber maximal 0,08 mm bei *L. uliginosa*) und die gewöhnlich hellere, rotbraune bis gelblich rotbraune, feucht braungelbe bis olivgelbe Färbung des Lagers.

Lecidea quernea (Dickson) Ach. — Ein Nachweis der Art im Neckarland läßt auf eine weitere Verbreitung der Art auch in Südwestdeutschland schließen. Die Flechte ist leicht zu verwechseln (siehe *Lecanora expallens*). Blaß grüngelbliche bis ockergelbliche, C+ orange reagierende sorediöse Krusten, die an warmen Standorten an Kiefern wachsen, gehören mit großer Wahrscheinlichkeit zu dieser Art. Die bisherigen Angaben für Baden-Württemberg (BERTSCH 1964) sind als unsicher anzusehen. — *Ne: Renfrizhausen, an Kieferstämmen am Waldrand, 1981. Det. P. JAMES.

Lecidea viridescens (Schrader) Ach. — Steril vielleicht nicht selten, fruchtend jedoch nur sehr wenige neuere Nachweise. süSch: Zastlertal, morscher Baumstumpf unterhalb des Scheibenfelsens, 650 m, 1980.

Lecidella carpathica Koerber — Diese Art ist die namengebende Sippe für die Flechtengesellschaft Lecidelletum carpathicae, die WIRTH (1980) vielfach zitiert (z. B. S. 29 als ‚Lecidelletum carpathicae ass. nov. prov.'). Bis auf sehr seltene Ausnahmen kommt die Gesellschaft in Süddeutschland nur auf bearbeiteten Gesteinsoberflächen, also an rein anthropogenen Standorten vor, am häufigsten auf Mauerkronen und Grabsteinen. In erster Linie handelt es sich um Sandsteine, und zwar um Keupersandsteine (meist Schilf- und Lettenkeupersandstein) und Molassesandsteine. Sie enthalten oft Kalk; bei höheren Kalkgehalten ist die Oberfläche mehr oder weniger entkalkt. Das Substrat reagiert subneutral. Dies ist eine der wesentlichen Standortbedingungen dieser photophytischen Gesellschaft. Kalkfreie Sandsteine können dann besiedelt werden, wenn pH-erhöhende Einflüsse wirksam werden, z. B. durch Staubanflug oder Imprägnierung der Oberfläche mit Kalk aus Mörtelfugen. Hohe Porosität und geringe Härte des Substrates sind sehr typische Substrateigenheiten, aber nicht Bedingung für die Ansiedlung des Lecidelletum carpathicae.
Als Charakterarten können gewertet werden *Lecidella carpathica, Lecanora campestris* (in Deutschland), *Acarospora paupera, A. nitrophila, Sarcogyne dubia, Rinodina teichophila, Rhizocarpon perlutum.* Die letzten beiden sind jedoch selten. Mit sehr hoher Stetigkeit erscheinen *Lecanora muralis, Candelariella vitellina* und *Lecanora campestris,* ferner *Lecidea fuscoatra* var. *grisella* und *Acarospora fuscata* (Tab. 1).

Bei Verschiebung des pH-Wertes zum Neutralpunkt bekommt *Caloplaca teicholyta* Bedeutung, bei saureren Substraten (unter pH 5,5) verarmt die Assoziation, es verschwinden *Acarospora paupera, A. nitrophila, Rinodina teichophila, Lecanora campestris* und andere. Ähnliche Gesellschaften sind mehrfach beschrieben und zumeist als Aspicilietum cinereae Frey oder Candelarielletum vitellinae Motyka bezeichnet worden, deren Arteninventar nach der Originaldiagnose aber erheblich von der Zusammensetzung dieser Gesellschaft abweicht. Das Lecanoretum campestris Massé 1964 aus der Bretagne kommt dem Lecidelletum carpathicae nahe. Es unterscheidet sich durch das Fehlen von *L. carpathica, Acarospora nitrophila, A. paupera* und *Sarcogyne dubia* sowie die sehr geringe Stetigkeit von *Lecanora muralis.* Gegenüber dem Lecidelletum carpathicae besitzt es als Charakterarten *Diploschistes scruposus, D. actinostomus, Rhizocarpon lecanorinum, Rh. sphaerosporum;* auch Aspicilien aus der *Gibbosa*-Gruppe, *Rhizocarpon badioatrum* und die hochstet auftretende *Lasallia pustulata* spielen im Lecidelletum keine Rolle.

Tab. 1. Lecidelletum carpathicae ass. nov.

Aufn. Nummer	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Fläche (dm²)	40	21	30	48	36	24	50	50	30	78
Exposition	—	SO	—	—	—	W	—	—	—	—
Neigung (Grad)	0	85	0	0	0	5	0	0	0	0
Deckung (%)	95	99	95	96	93	95	98	93	100	100
Artenzahl	6	8	9	11	11	13	13	14	15	17
Lecidella carpathica	2a	1	2b	1	4	2a	2b	1	2b	2a
Lecanora muralis	3	1	2b	3	2a	2—3	3	2a—b	2a	2—3
Candelariella vitellina	2m	4	2a	2—3	r	2a—b	2a	2a	3	2a
Lecanora campestris	1	2b	1	2b	.	r	2—3	2a	(r)	2—3
Acarospora nitrophila	·	2a	3	·	1	2m	+	2b	·	1
Rinodina teichophila	3	·	r	·	2a	3	1	2a	+	2b
Acarospora fuscata	+	·	·	1	·	+	1	2a	+	1
Lecidea fuscoatra gris.	·	·	·	+	·	·	2b	2b	r	2a—b
Lecidella stigmatea	·	·	2b	2a	·	·	·	·	+	1
Lecanora sordida	·	1	·	+	·	·	1	1	·	+
Verrucaria glaucina s. l.	·	·	·	·	·	+	1	2a	1	1
Acarospora paupera	·	·	·	·	2b	r	·	·	·	+
Sarcogyne dubia	·	·	·	·	+	·	·	+	1	·
Caloplaca holocarpa s. l.	·	·	r	·	·	r	r	·	·	·
Lecanora atra	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+
Lecanora polytropa	·	·	·	·	·	·	r	+	·	·
Scoliciosporum umbrinum	·	·	·	·	·	·	·	·	2b	·
Rhizocarpon riparium	·	·	·	·	·	·	·	·	3	·

Ferner in *2. Physcia caesia* r, *Xanthoria aureola* r. — *3. Caloplaca heppiana* r°. — *4. Parmelia verruculifera* r, indet. schwarze Kruste +, cf. *Trapelia obtegens* 1°. — *5. Verrucaria nigrescens* s. l. +, *Arthonia lapidicola* r, *Aspicilia* spec. r, *Candelariella aurella* r. — *6. Buellia* spec. +, *Rhizocarpon distinctum* +, *Aspicilia hoffmannii* r. — *7.* indet. schwarze Kruste. — *8.* indet. schwarze Kruste 1, *Acarospora* spec. 1. — *9. Parmelia pastillifera* 1, *Candelariella aurella* var. *heidelbergensis* +, *Pertusaria dealbescens* +. — *10. Aspicilia cinerea* r, *Verrucaria nigrescens* s. l. +, *V. macrostoma* s. l. 1, *Caloplaca* aff. *chlorina* 1.

Typus-Aufnahme: *10* — Abundanz-Dominanz-Werte nach WIRTH, V. (1972): Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Mitteleuropa. — Diss. Bot. 17.

Aufnahmelokalitäten und -daten: *1.* Angelbachtal bei Sinsheim, 1977. — *2.* Renfrizhausen bei Sulz/N., 1981. — *3.* Schwäbisch Hall, 1977. — *4.* Rosenberg bei Ellwangen, 1978. — *5, 6* und *9.* Wurmlingen bei Tübingen, 1981. — *7, 8* und *10.* Trillfingen bei Haigerloch, 1981. Alle Aufnahmen von Keuper-Sandstein.

Lepidoma demissum (Rutström) Choisy — süSch: zwischen Bernau und Menzenschwand, 1140 m, am ‚Eck' nördlich des Kaiserfelsen, 1969.

Lobaria scrobiculata (Scop.) DC. — *süSch:* Freiburg, Roßkopf-Südhang, am oberen Fußweg nach St. Ottilien, 1881 (Bot. Inst. Freiburg). Heute erscheint das Vorkommen dieser ozeanischen Flechte an der bezeichneten Stelle außergewöhnlich. An der Zuverlässigkeit der Auszeichnung des Beleges ist nicht zu zweifeln, da eine zweite Aufsammlung existiert.

Maronea constans (Nyl.) Hepp — süSch: Zastlertal bei Oberried, Scheibenfelsen, 750—800 m, an Buche an besonntem Hang, 1966 (einziger neuerer Fund). Schiltach, Lehengericht, ca. 370 m, an Kirschbaum, VAYHINGER 1894.

Massalongia carnosa (Dickson) Koerber — *nöSch:* Alpirsbach, Glaswald, mit *Polychidium,* KOESTLIN 1825.

Massalongia carnosa ist Charakterart des Polychidio-Massalongietum carnosae, einer seltenen, auf sporadisch sickerfeuchten Flächen von Silikatfelsen wachsenden Flechten-Moos-Gesellschaft (Tab. 2). Standortsbedingungen und Zusammensetzung der Assoziation sind bereits von WIRTH (1969) skizziert worden; Vegetationsaufnahmen werden jedoch hier erstmals vorgelegt. Als Charakterarten können *Massalongia carnosa, Polychidium muscicola, Toninia squalida* und (lokal, sehr selten) *Buellia thiopoliza* gelten. Eine Besonderheit der Gesellschaft ist das nahezu gleichwertige Auftreten von Flechten und Moosen. Die Flechten wachsen ganz überwiegend epibryophytisch, was eine Abstimmung der Wachstumsgeschwindigkeit von Moosen und Flechten voraussetzt. Dies scheint in Süddeutschland vor allem an besonnten Standorten gegeben zu sein, während in stärker beschatteten Bereichen Moose überhand nehmen. An Moosarten ist besonders *Grimmia laevigata* hervorzuheben, deren Polsterwuchs den Aspekt bestimmt. Das Polychidio-Massalongietum durchdringt mosaikartig Krustenflechtengesellschaften, in denen vor allem *Rhizocarpon lecanorinum, Aspicilia caesiocinerea, Lasallia pustulata,* oft auch *Ephebe lanata,* gelegentlich auch das seltene *Phylliscum demangeonii* auftreten.

Menegazzia terebrata (Hoffm.) Koerber — SFW sehr selten: Eisbachtal bei Sulzbach/Kocher, 400 m, mit *Ochrolechia androgyna* an Schwarzerle, 1980.

Micarea bauschiana (Koerber) V. Wirth & Vězda — Die Flechte variiert ähnlich stark wie etwa *M. lutulata.* Die Apothecienfärbung schwankt von braun, dunkelbraun über grauschwarz bis schwarz, oft im selben Lager. Es liegen auch Stücke vor mit durchgehend schwarzen Apothecien und grünlichem Hypothecium, die zumindest vorläufig ebenfalls zu dieser Art gestellt werden müssen. — Ne: Knittlingen, Hohenklingen, Klinge südlich des Ortes, 280—300 m, an kleinen Steinen, 1980. nöSch: Wildbad, Weg zum Sulzbachkar, 620 m, kleine Steine an überhängender Wegböschung, mit *Lecidea lucida,* 1979. O: Zwingenberg/Neckar, Buntsandsteinfelsen bei der Burg, 200 m, 1978.

Micarea cinerea (Schaerer) Hedlund — nöSch: Wildbad, Rollwassertal, 620—640 m, am Fuß von Fichten, 1979; Glaswaldsee bei Bad Rippoldsau, 740 m, Tanne, 1980. Alpen: Friedergries bei Garmisch-Partenkirchen, 850 m, Fichte, FUCHS & WIRTH 1980.

Micarea leprosula (Th. Fr.) Vězda — Rhön: Schafstein bei Wüstensachsen, 780 m, 1968; Kreuzberg, Blockmeer, 900 m, 1968. süSch: Zastlertal bei Oberried, 600—700 m, westlich Scheibenfelsen, 1968; Schönau, Windfeld, 600 m, 1980. In allen Fällen Moose überziehend, z.B. *Andreaea, Racomitrium, Polytrichum piliferum.*

Micarea lutulata (Nyl.) Coppins — nöSch: Glaswald bei Bad Rippoldsau, Seebachschlucht, 600—640 m, feuchte, schattige Felsen, 1980.

Micarea peliocarpa (Anzi) Coppins & R. Santesson — Sb: Neuenhaus bei Waldenbuch, Uhlberg, 370—400 m, kleine Steine an Wegböschung (Keuper), 1980. Sp: Weibersbrunn, NSG Metzger, 350 m, auf kleinen, in den Erdboden eingesenkten Steinen (Buntsandstein), 1974.

Microcalicium subpedicellatum (Schaerer) Tibell — *Ne: Nellingsheim bei Rottenburg, Rommelstal, 400 m, alte Fichte, 1981. *nöSch: Alpirsbach, Glaswald, 610 m, alter Tannenstumpf, 1981.

Microglaena muscorum (Fr.) Th. Fr. — Ries: Pflaumloch bei Nördlingen, Goldberg, 500 m, bemooste Kalkfelsen, 1979. Ju noch vorhanden: Fridingen/Donau, Stiegelesfels, 650 m, über Moosen auf Kalkfels, 1981. FrJu: Hohenmirsberg bei Pottenstein, 500 m, bemooste Kalkfelsen, 1976.

Mycoblastus sterilis Coppins & P. James — Eine nur steril bekannte Sippe, die durch graugrüne, rundliche Sorale ausgezeichnet ist und habituell große Ähnlichkeit mit *Buellia griseovirens* aufweist (Coppins & James 1979), welche aber ein dünneres Lager besitzt und Sorale, die P+ gelb reagieren (Atranorin und Norstictinsäure), während die Sorale und das Lager von *M. sterilis* eine P+ rote Reaktion zeigen (Atranorin und Fumarprotocetrarsäure). In Wirth (1980) würde die erst kürzlich beschriebene, mit untenstehenden Funden erstmals in Deutschland nachgewiesene Art auf S. 395 bei den Alternativen 36/37 ausschlüsseln und

Tab. 2. Polychidio-Massalongietum ass. nov.

Aufn. Nummer	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Fläche (dm^2)	30	15	25	20	25	4	12	
Exposition	S	S—SW	S	S	S	S	S	S
Neigung (Grad)	45	70	45	20	45	50	45	
Deckung (%), Moose	35	55	35	35	35	65	50	
Artenzahl	9	10	11	12	16	14	10	
Massalongia carnosa	4	1	1	4	3—4	2b	3	v
Polychidium muscicola	·	+	1	+	+	1	1	v
Toninia squalida	2a—b	1	1—2	1—2	2b	r	·	v
Cladonia pyxidata	1	1	4	1	1	2—3	3	v
Crocynia neglecta	2a	2a	1	1	2a	+	·	v
Cladonia coccifera	+	1	+	·	1	1	·	v
Buellia badia	+	·	·	·	1	r	·	v
Ephebe lanata	·	r	·	2m	+	·	·	(v)
Parmelia conspersa	r°°	·	·	+°	·	·	·	v
Grimmia laevigata	5	5	5	5	4—5	·	·	v
Cephaloziella divaricata	1	·	·	·	r	1	·	v
Racomitrium heterostichum	·	+	·	·	1	2a	·	v
Polytrichum piliferum	·	·	·	+	1	r	·	
Bryum argenteum	·	·	·	+	+	·	1	v
Hedwigia ciliata	·	·	·	·	+	+	3	
Andreaea rupestris	·	1	·	·	·	+	·	
Grimmia commutata	·	·	·	·	·	3	2a	
Grimmia hartmanii	·	·	·	·	·	·	3—4	

Ferner in *3. Diploschistes bryophilus* +, *Candelariella vitellina* +, *Physcia sciastra* 1, *Schistidium apocarpum* +. — *4. Stereocaulon pileatum* +, *Parmelia loxodes* +. — *5. Trapelia* cf. *obtegens* r, *Arthrorhaphis citrinella* r°. — *6. Grimmia elatior* 1. — *7. Peltigera spuria* var. *erumpens* 1, *Madotheca platyphylla* +, *Pterogonium gracile* +. — *8. Parmelia omphalodes, Buellia thiopoliza.*

Typus-Aufn.: *5* — Die Abundanz-Dominanz-Werte beziehen sich auf eine Deckung der Bestände von jeweils 100%, da die moos- und *Cladonia*-freien Partien unberücksichtigt blieben; Moose und Flechtenlager überlappen sehr stark, daher ergeben die Dominanz-Werte zusammen weit über 100%. Abundanz-Dominanz-Werte nach Wirth, V., (1972): Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Mitteleuropa. Diss. Bot. 17. Moos-Namen nach Gams, H., (1973): Die Moos- und Farnpflanzen. 5. Aufl. Kleine Kryptogamenflora IV.

Aufnahmelokalitäten und -daten: *1* und *5*. Schönenberg bei Schönau, 800 m, Tonschiefer, 1980. — *2*. Aitern, 800 m, granitis. Gneis, 1968. — *3* und *4*. Geschwend, 720 m, Tonschiefer, 1968. — *6*. Urberg, 850 m, granitis. Gneis, 1969. — *7*. Obermünstertal, Scharfenstein, 850—900 m, Quarzporphyr, 1968. — *8*. Belchen, 1250—1300 m, granitis. Gneis, 1966, aus Herbarproben rekonstruiert.

müßte hier wie folgt charakterisiert werden: Lager ± grau, K+ gelb, mit oder ohne dunkle Vorlagerlinie, uneben-warzig oder etwas rissig; Sorale erst begrenzt, 0,15—0,50 mm ⌀, ± konkav, selten schließlich konvex und bis 1 mm, oft zusammenfließend, blaß grünlich oder gelblichweiß, bläulichgrau, graugrün oder bräunlichgrau.
Als Charakteristikum dieser Flechte und für das erste Erkennen beste Hilfsmittel treten recht oft apothecienähnliche, schwärzliche Strukturen von meist 0,2—0,8 mm Durchmesser auf, die in feuchtem Zustand gallertig aufquellen. Es handelt sich dabei um Fruchtkörper eines mit dieser Flechte assoziierten Gallertpilzes, einer *Tremella*-Art mit 2zelligen Sporen; die Artzugehörigkeit ist nach Coppins & James (1979) und nach jüngster brieflicher Mitteilung von James (5. 1981) noch nicht geklärt. Die Flechte ist sicherlich des öfteren mit *Buellia griseovirens* verwechselt worden. Mitunter ist eine Unterscheidung ohne Kenntnis des Flechtenstoffgehaltes schwierig; auch die P-Reaktion ist oft nicht eindeutig.
Coppins & James (l. c.) stellen fest, daß sich die Art in den letzten Jahren auf den Britischen Inseln stark ausgebreitet haben muß, eine Feststellung, die vermutlich auch für Deutschland gilt. In nur wenige Jahrzehnte alten Herbarien ist die Flechte nicht enthalten. Offenbar handelt es sich hier um einen Parallelfall zu *Lecanora conizaeoides.* Auch *M. sterilis* ist möglicherweise eine gegenüber sauren Luftverunreinigungen resistente Flechte. Ökologisch ist sie im Vergleich zu *L. conizaeoides* deutlich hygrophiler.
Sb: Kayh bei Herrenberg, Talwiesenhau, 470—500 m, Hainbuche, 1981. Sch: Alpirsbach, Karlsquelle, 580 m, Erle, 1981.

Nephroma helveticum Ach. — **nöSch:* Freudenstadt, Christophstal, auf Tannenästchen, mit *N. parile,* Roesler, um 1825; Alpirsbach, Glastal, an Tannenästchen, Schliz (wohl um 1850—60).

Ochrolechia pallescens (L.) Massal. — Ju wohl aussterbend: Ebingen, 2,5—3 km östlich Ebingen, gegen Bitz, 860 m, alte Weidbuche, 1978. Von Ebingen bereits von Rieber (1891) angegeben und belegt.

Pannaria conoplea (Ach.) Bory — *nöSch:* Freudenstadt, Christophstal, Roesler 1826.

Pannaria leucophaea (Vahl) P. M. Jørgensen — *Fr:* Haßfurt, Krum, am Schloßberg auf Sandsteinfelsen, A. Vill 1894 (Bot. Inst. Würzburg); Eltmann, auf einem Sandstein gegen Weißenbrunn, Vill 1894. Beide Fundorte sind auch bei Vill (1896) aufgeführt. süSch: Staufen, Messerschmiedfelsen, 370 m, 1969. Relativ niedrig gelegene Fundorte der Flechte.

Parmelia borreri (Sm.) Turner — *Sb: westlich Waldenbuch, an der Schönaich, 350 m, an Schwarzerle, mit *P. caperata,* 1981. Zweiter Fund der Art in Südwestdeutschland, dritter in Deutschland überhaupt (vgl. Wirth 1975). Der bisher einzige aktuelle Fund der Flechte, im Hochschwarzwald bei Todtmoos, schien auf relativ hohe Niederschläge und ziemlich ozeanisches, hygrisches Klima als Standortcharakteristikum hinzudeuten. Der Neufund erweitert die Kenntnis der ökologischen Amplitude der Art in Süddeutschland. Die Niederschläge erreichen am Schönbuch-Fundort kaum 700 mm/Jahr, doch ist das Tälchen durch Bewaldung beider Talhänge sicherlich feucht und nebelreich.

Parmelia contorta Bory — *Ju: Ebingen (siehe *Ochrolechia pall.*).

Parmelia glabra (Schaerer) Nyl. — *Ju: Lochen bei Balingen, ca. 870 m, an Esche mit Parmelietum acetabuli, 1977.

Parmelia pastillifera (Harm.) Schubert & Klement — Ne: Wurmlingen, auf Mauerkrone (Keupersandstein), 1981; Trillfingen, Mauerkrone (Keupersandstein), Rieber 1889. Ju: Rechberg bei Göppingen, 660—680 m, Esche, 1980.

Parmelia perlata (Hudson) Ach. — SFW: Oberfischach bei Bühlertann, Rotenberg, 450 m, sehr spärlich an bemooster Eiche, 1978.

Parmelia quercina (Willd.) Vainio — *nöHü-PfW:* Wachenheim, an *Castanea,* mit *P. exasperata,* Koch 1855; Bad Dürkheim, ?Koch oder A. Braun, ohne Jahresangabe. *Sp:* Wertheim, Wessental, an Apfelbaum, Stoll 1874. *nöSch:* Sasbachwalden, Bischberg, Goll 1877 (Bot. Inst. Freiburg). süSch: St. Wilhelm, Höhenzug Todter Mann-Hochfahrn, 1980 noch vorhanden, aber in meist reduzierter Vitalität.

Parmelia revoluta Flörke — Bo: Mindelsee, am Ufer des Sees an Schwarzerle, 1975.

Parmelia stuppea Taylor — Ne: Stuttgart, Rotwildpark, Knorr 1960, Oberhollenzer 1980; Weilheim/Teck, Eckhof, an Tanne mit *Cetrelia olivetorum,* W. Steudel 1855.

Parmelia taractica Krempelh. f. **hypoclysta** (Nyl.) — *Mn: Winterhausen, Steinernes Meer, Trockenrasen, 1981.

Parmeliella triptophylla (Ach.) Müll. Arg. — nöSch: Hornisgrinde, Waldrand westlich der Gipfelhochfläche, 1160 m, *Sorbus,* 1971.

Peltigera canina (L.) Willd. — *nöSch: Röt bei Klosterreichenbach, Kohlbrunnen, 620 m, K. Baur 1953/54. *Do:* Kloster Wald bei Pfullendorf, H. Sautermeister 1870; München, W. Steudel 1852. Alle det. O. Vitikainen. — *P. canina* ist in Deutschland ausgesprochen selten. Fast alle Angaben der Art beziehen sich auf *P. praetextata,* bei der die Isidienbildung nicht immer ausgeprägt ist.

Peltigera collina (Ach.) Schrader — nöSch noch vorhanden: Alpirsbach, 500 m, Esche, 1981; Obermusbach bei Baiersbronn, Wässerleshülbe, K. Baur 1953/54.

Peltigera degenii Gyelník — *Ju: z. B. Lippachtal bei Mühlheim/Donau, basal an Bäumen, Oberhollenzer 1979. *nöSch: Wildbad, Weg zum Sulzbachkar, 600—620 m, 1979.

Peltigera hymenina (Ach.) Del. — Ne: Oberjettingen bei Nagold, Kühlenberg, 610 m, Muschelkalk, K. Baur 1964. Det. O. Vitikainen.

Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gyelník — *Ne:* Stuttgart, Böhmisreuthe, Martens 1827. *SFW:* Die Angabe ‚Ellwangen' bei Lettau (1942) bezieht sich auf eine Aufsammlung von Kottspiel bei Bühlertann (Oberamt Ellwangen), leg. Kemmler.

Peltigera membranacea (Ach.) Nyl. — nöSch: Huzenbach, Grunerhütte, K. Baur 1953/54; Freudenstadt, Christophstal, Roesler & Martens 1826. *Ne:* Esslingen, Ch. Hochstetter, ca. 1830—1850. Det. O. Vitikainen.

Peltigera neckeri Müll. Arg. — *Ne: Stuttgart-Rohracker, aufgelassene Weinberge, H. Wagner 1980/81. süSch: Schramberg, an einer Kunststeinmauer im Ort, 450 m, 1968. *Ju: Fridingen/Donau, Teufelsküche, 1980; Lippachtal bei Mühlheim/Donau, Oberhollenzer 1979; Essingen bei Aalen, Teußenberg, Eichen-Steppenheidewald, K. Baur 1956/58.

Peltigera ponojensis Gyelník — **Do:* Kloster Wald bei Pfullendorf, H. Sautermeister 1871. Det. O. Vitikainen.

Peltigera venosa (L.) Hoffm. — *Ne:* Stuttgart, Hasenberg, Martens 1822 (sehr kleine Exemplare).

Pertusaria flavicans Lamy — *nöSch: Baden-Baden, Teufelskanzel, mit *Pertusaria dealbescens* an Vertikalflächen, 1981.

Pertusaria leptospora Nitschke — Sb: Hildrizhausen, Kohlhausee, an Buche, 1978.

Pertusaria rupestris (DC.) Schaerer — **Sb:* Goldersbachtal bei Tübingen, Hegelmaier 1868. **SFW:* Esslingen, Ch. Hochstetter, ca. 1830—40. *Oberfranken:* um Bayreuth, Walter, ohne Jahresangabe.

Phaeocalicium populneum (Brond. ex Duby) A. Schmidt — SFW: z. B. Großerlach, Rottal bei Rösersmühle, 410 m, gefällte *Populus*-Stämme, 1976.

Physcia ciliata (Hoffm.) DuRietz — Ne: Tuningen bei Schwenningen, 775 m, an Esche, 1980. Einziger neuerer Fund der in Südwestdeutschland aussterbenden Art.

Physcia constipata Norrlin & Nyl. — FrJu noch an einigen Stellen, z. B. Hohenmirsberg, Pottenstein, Kleinziegenfelder Tal, 1976.

Physcia endophoenicea (Harm.) Santha — *Mn: Burgerroth bei Aub, 310 m, 1973. *Fr: Umgebung von Colmberg bei Leutershausen, Harms 1975/76. Ne: vereinzelt, z. B. Wunnenstein bei Großbottwar, 1975; Kirchberg/Murr, Wüstenbachtal, 1981. Ju: nicht selten.

Physcia strigosa Poelt & Buschardt — In kollinen, sommerwarmen Lagen auf staubimprägniertem oder anderweitig eutrophiertem Kalkgestein, auch auf kalkhaltigem oder subneutralem Silikatgestein, oft auf Moose übergehend. Die Art ist im Mittelmeerraum verbreitet und dringt vereinzelt in trockenwarme Gebiete des südlichen Mitteleuropa vor, wo sie als typische Bewohnerin ‚extrem trockenheißer Standorte' gilt (Buschardt 1979). Von der epiphytischen *Physcia hirsuta* ist sie durch marginale Sorale (anstelle von Lippensoralen) unterschieden. Die charakteristischen, feinen, starren, hellen Härchen (Glascilien) auf der Oberseite des Lagers heben *Physcia strigosa* (und *Ph. hirsuta*) von allen anderen *Physcia*-Arten in Zentraleuropa ab (Poelt 1973).
Neu für Deutschland. Ne: Mühlhausen/Enz, Enzschleife, Muschelkalkfelsen in den Weinbergen, 240 m, mit *Catopyrenium lachneum,* 1981. Conf. J. Poelt.

Physciopsis adglutinata (Flörke) Choisy — süSch: Bahnhof Gutach bei Hausach im Kinzigtal, Vayhinger 1912; Schiltach, vor Laibach, Vayhinger 1894/96. Bo: Aach, Aachquelle, an Apfelbaum und *Fraxinus* spec., 1979.

Physconia muscigena (Ach.) Poelt — Ries: noch an mehreren Stellen, aber spärlich, einzige Fundorte in Baden-Württemberg bzw. Südwestdeutschland, 1979.

Placodiella olivacea (Duf.) Szat. — Die Angabe von WIRTH (1979) ist unrichtig. Die sterilen Exemplare vom Buchswald bei Grenzach gehören vermutlich zu angedeutet lobaten Lagern von *Bacidia fuscoviridis.*

Polychidium muscicola (Swartz) Gray — Vgl. *Massalongia carnosa. nöSch:* Freudenstadt, Christophstal, ROESLER & MARTENS 1826.

Psora decipiens (Hedwig) Hoffm. — Do: Weichenried bei Reichertshofen, auf kalkhaltigen Sanden, JÜRGING & WIRTH 1980.

Rhizocarpon drepanodes Feuerer — *Sch: Tennenbronn bei Schramberg, 645 m, an ziemlich besonnten, mitunter sickerfeuchten Steilflächen von Porphyrfelsen, mit *Umbilicaria hirsuta,* 1968; Feldberg, Seewand, 1420 m, leicht feuchte Vertikalflächen, 1968.

Rinodina colobina (Ach.) Th. Fr. — Ne: Ehningen bei Böblingen, an Pappeln (Straßenbäume), 1,5 km östlich des Ortes, 440 m, 1978. Ju: Roßberg bei Reutlingen, 860 m, an Esche, 1981.

Rinodina ocellata (Hoffm.) Arnold — Mn: Winterhausen, Steinernes Meer, 250—260 m, mit *Verrucaria schaereri,* 1973, 1981.

Rinodina teichophila (Nyl.) Arnold — *Ne: Wurmlingen bei Tübingen, Keupersandstein-Mauerkrone, 1981; Trillfingen, Keupersandstein-Mauerkrone, 1981. *nöHü: Angelbachtal, Sandsteinquader, 1978. Die Art bevorzugt deutlich feinkörnige Sandsteine, was auch aus den Daten von MAYRHOFER & POELT (1979) hervorgeht; sie unterscheidet sich damit von der verwandten *R. oxydata,* die überwiegend auf harten kristallinen Silikatgesteinen wächst. In unserem Material überwogen die Sporen vom *Mischoblastia*-Typ.

Schismatomma abietinum (Humb.) Massal. — Ju: Aufhausen bei Bopfingen, 500 m, Esche, 1979; zwischen Nattheim und Oggenhausen bei Heidenheim, 580 m, an alter Eiche am Waldrand, mit *Chaenotheca chrysocephala,* sehr spärlich, 1976.

Solorinella asteriscus Anzi — *Ne:* Ludwigsburg-Eglosheim, an einer erdverkrusteten Mauer, RIEBER 1896 (vgl. LETTAU 1942).

Synalissa symphorea (Ach.) Nyl. — *Mn: Winterhausen (vgl. *Rinodina ocellata*). Ne: Reusten bei Ammerbuch, 400 m, Dolomitfelsen, 1981.

Thelomma ocellatum (Koerber) Tibell — Neu für Deutschland. Die Art ist von den Alpen, den Karpaten, den Sudeten und, erst in jüngster Zeit, von Skandinavien bekannt geworden (TIBELL 1976). Die Neufunde im Schwarzwald und im tertiären Hügelland zwischen Donau und Bodensee bzw. Nordalpen entsprechen ökologisch ganz dem üblichen Bild: Es werden Holzpfosten, Holzgeländer und Bretterwände im Bereich von Viehweiden besiedelt. Zum Teil liegen die neuen Fundorte in ungewöhnlich niedriger Höhenlage. süSch: Erlenbacher Hütte bei Oberried, 1110 m, 1980. Do-Av: Offingen bei Riedlingen, unterhalb des Bussen-Gipfels, 740 m, 1980; Buchau, 580 m, 1980. Do: Ebersberg bei München, 540 m, FUCHS & WIRTH 1981; Katzenreuther Filz bei Grafing, FUCHS & WIRTH 1981.

Thelotrema lepadinum (Ach.) Ach. — Sp: Metzger bei Weibersbrunn noch vorhanden, 1975. SFW: noch an mehreren Stellen, z.B. Gschwend, Brandhöfle, 490 m, Tanne, 1978; Alfdorf, Mühlbachtal, 330 m, Esche, 1975; Grab bei Großerlach, Palmklinge, 460 m, 1977.

Toninia cinereovirens (Schaerer) Massal. — Die Art ist fälschlich von Südwestdeutschland angegeben. Die vorliegenden, von anderer Seite als *T. cinereovirens* bestimmten Stücke aus der Schwäbischen Alb dürften in die Verwandtschaft von *T. caeruleonigricans* gehören. Die Lagerschuppen sind dunkel graugrün bis olivgrün gefärbt, unbereift, leicht glänzend, stark gewölbt (morphologisch an *T. caeruleonigricans* erinnernd), an der Oberfläche meist netzig gefurcht. Apothecien überwiegend flach, berandet, unbereift oder bereift. Epihymenium dunkelbraun bis schwarzviolett, K+ deutlich violett. Hypothecium nahezu farblos. Excipulum außen violett bis violettbraun. Sporen meist 2-, seltener 3-, sehr selten 4zellig, (14—) 16—21 (—24) x 2,5—3,5 (—4,0) µm. Die meist flache Polster bildenden Lager wachsen auf zerklüftetem Kalkgestein. Mit BAUMGÄRTNER (1979) gelingt keine eindeutige spezifische Zuordnung.

Toninia kolax Poelt — *Ju: Fridingen/Donau, Laibfels, ca. 660 m, parasitisch auf *Placynthium nigrum,* typisch ausgebildet, 1981 (vgl. VĚZDA 1970). Dritter Fund der Art in Deutschland (POELT 1957, WIRTH 1975).

Toninia toniniana (Massal.) Zahlbr. — Ju: Anhausen im Lautertal, 620 m, 1976; Trochtelfingen, 720 m, 1975; Laiz, 610 m, 1981; Fridingen/Donau, 720 m, 1981.

Toninia tristis (Th. Fr.) Th. Fr. — Ju: Überkingen, Hausener Felsen, 700 m, 1975.

Toninia tumidula (Sm.) Zahlbr. — *Ju: z.B. Fridingen, Stiegelesfels, 650—720 m, 1976, 1981; Laiz, 610 m, 1981; Überkingen, Hausener Felsen, 700 m, 1975; Lichtenstein, Traifelberg, 760 m, 1981.

Umbilicaria proboscidea (L.) Schrader — *süSch:* der Beleg ‚Belchen' stammt aus dem letzten Jahrhundert (Sammler unbekannt). Trotz gründlicher Erkundung des Belchengebietes konnte diese Art nicht mehr aufgefunden werden. Die Fundortangabe erscheint glaubwürdig; diese Flechte könnte im Südschwarzwald am ehesten am Belchen die ihr gemäßen ökologischen Bedingungen vorfinden. Auf dem Kamm der Hochvogesen ist diese Nabelflechte stellenweise zahlreich vorhanden, ein Parallelfall zu *Parmelia incurva* und einigen anderen arktischen und borealen Arten, die in den Vogesen auffallend häufiger sind als im Nachbargebirge. *nöSch:* Kniebis, leg. HOCHSTETTER, ca. 1825. Heute wohl nicht mehr vorhanden.

Usnea longissima Ach. — *Sch:* Alpirsbach, ‚Glaswald', ‚an einer geistermäßig damit bedeckten Tanne', MARTENS, 15. 7. 1826; Schramberg, Kienbach, 437 m, VAYHINGER 1898. Heute ausgestorben.

Usnea ceratina Ach. — süSch: Gersbach, gegen Todtmoos-Au, 800 m, 1965; Schramberg, Paradieswald, VAYHINGER 1892; Alpirsbach, gegen Reinerzau, VAYHINGER 1898.

Verrucaria compacta (Massal.) Jatta — *Mn: Randersacker bei Würzburg, 220 m, Weinbergmauer, 1974. Vid. ROUX.

Verrucaria schaereri Nyl. — Ries: Ederheim bei Nördlingen, Hügel an der Straße Holheim-Ohmenheim, 510 m, 1979. FrJu: Hohenmirsberg bei Pottenstein, 500 m, 1976.

3. Literatur

ALMBORN, O. (1952): A key to the sterile corticolous crustaceous lichens occuring in South Sweden. — Bot. Not., **1952:** 239—263; Lund.

BAUMGÄRTNER, H. (1979): Revision der europäischen Arten der Gattung *Toninia* (Massal.) ampl. Th. Fr. — Inaug.-Dissertation, 1—169; München.

BAUSCH, W. (1869): Uebersicht der Flechten des Grossherzogthums Baden. — Verh. naturw. Ver. Carlsruhe, **4:** I—XLII, 1—246; Karlsruhe.

BEHR, O. (1957): Die Flechten des Spessarts. II. Teil. — Nachr. naturw. Mus. Aschaffenburg, **56:** 1—86: Aschaffenburg.

BERTSCH, K. (1964): Flechtenflora von Südwestdeutschland. 2. Aufl. 251 S.; Stuttgart (Ulmer).

BRODO, I. M. & HAWKSWORTH, D. L. (1977): *Alectoria* and allied genera in North America. — Opera bot., **42:** 1—164; Lund.

BUSCHARDT, A. (1979): Zur Flechtenflora der inneralpinen Trockentäler. — Bibl. lichenol., **10:** 1—419; Vaduz.

CLAUZADE, G., ROUX, C. & WIRTH, V. (im Druck): *Acarospora undata* spec. nov.

COPPINS, B. J. & JAMES, P. W. (1979): New or interesting British lichens IV. — Lichenologist, **11:** 139—179; London.

EIGLER, G. (1969): Studien zur Gliederung der Flechtengattung *Lecanora.* — Diss. bot., **4:** 1—195; Lehre.

HERTEL, H. (1975): Über einige gesteinsbewohnende Krustenflechten aus der Umgebung von Finse (Norwegen, Hordaland). — Mitt. bot. München, **12:** 113—152; München.

— (1977): Gesteinsbewohnende Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lichenes) aus Zentral-, Ost- und Südasien. — Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal Himalaya, **6/3:** 145—378; München.

KROG, H. (1979): On the identity of *Bryoria vrangiana.* — Norw. J. Bot., **26:** 179—181; Oslo.

LETTAU , G. (1942): Flechten aus Mitteleuropa. VII. — Feddes Repert. Beih., **119:** 263—348; Berlin.

— (1955): Flechten aus Mitteleuropa. X. — Feddes Repert., **57:** 1—94; Berlin.

MAGNUSSON, H. (1929): A monograph of the genus *Acarospora.* — Kongel. Svenska vetensk. Handl., 7 (4): 1—400; Stockholm.

— (1936): Acarosporaceae und Thelocarpaceae. — *In:* RABENHORST's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. (2. Aufl.) **9** (5, 1): 1—318; Leipzig (Akad. Verlagsges.).

MAYRHOFER, H. & POELT, J. (1979): Die saxicolen Arten der Flechtengattung *Rinodina* in Europa. — Bibl. lichenol., **12:** 1—186; Vaduz.

MASSÉ, L. (1964): Recherches phytosociologiques et écologiques sur les lichens des schistes rouges cambriens des environs de Rennes (I.—et—V.). — Vegetatio, **12** (3—4): 103—222; Den Haag.

OZENDA, P. & CLAUZADE, G. (1970): Les lichens, 801 pp.; Paris (Masson).

POELT, J. (1957): Mitteleuropäische Flechten V. — Mitt. bot. München, **2** (17—18): 386—399; München.

— (1973): *Physcia stiriaca* und *Physcia strigosa,* zwei neue Arten der Sect. Obscurae aus dem südlichen Mitteleuropa. — Portug. Acta biol. (B), **12:** 193—207; Lisboa.

REDINGER, K. (1937): Arthoniaceae, Graphidaceae. — *In:* RABENHORST's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. (2. Aufl.) **9** (2, 1): 1—404; Leipzig (Akad. Verlagsges.).

RIEBER, X. (1891): Beiträge zur Kenntnis der LichenenfloraWürttembergs und Hohenzollerns. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **47:** 246—270; Stuttgart.

SCHINDLER, H. & HAWKSWORTH, D. L. (1976): Die höheren Flechten des Nordschwarzwaldes (3. Mitt.: Die Arten der Gattung *Alectoria*). — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtl., **35:** 75—80; Karlsruhe.

TIBELL, L. (1975): The Caliciales of Boreal North America. — Symb. bot. Upsal., **21** (2): 1—128; Uppsala.

— (1976): The genus *Thelomma.* — Bot. Not., **129:** 221—249; Lund.

VĚZDA, A. (1970): Neue oder wenig bekannte Flechten in der Tschechoslowakei. I. — Folia geobot. phytotax., **5:** 307—337; Praha.

VILL, A. (1896): Verzeichnis der in Unterfranken von A. VILL beobachteten Flechten. — Ber. Bayer. bot. Ges., **4:** 13—21; München.

WIRTH, V. (1969): Standorte und Soziologie seltener Flechten im Schwarzwald. — Nova Hedwigia, **17:** 157—201; Lehre.

— (1974): Die Flechten des Südschwarzwaldes. III. Teil. — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtl., **33:** 81—101; Karlsruhe.

— (1975): Neue und bemerkenswerte Flechtenfunde in Deutschland. — Ber. Bayer. bot. Ges., **46:** 111—123; München.

— (1979): Flechten im Naturschutzgebiet Buchswald bei Grenzach/Baden. — *In:* Der Buchswald bei Grenzach. Natur- und Landschaftsschutzgeb. Bad. Württ., **9:** 107—112; Karlsruhe.

— (1980): Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. 552 S.; Stuttgart (Ulmer).

Anschrift des Verfassers:

Dr. VOLKMAR WIRTH, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 350	10 S.	Stuttgart, 1. 12. 1981

Formenaufspaltung des Magellanzeisigs (*Carduelis magellanica*) im zentralen Andenraum

Contribution to the Subspecific Splitting of the Hooded Siskin (*Carduelis magellanica*) in the Central Andean Region

Von Claus König, Stuttgart

Mit 5 Abbildungen

MAY 14 1982 LIBRARIES

Summary

Four specimen of the Hooded Siskin (*Carduelis magellanica*) were collected in the extreme north-west of Argentina: Serranía de Tres Cruces and Yavi (Jujuy). These birds don't belong to known subspecies of *C. magellanica*. The author describes therefore a new subspecies and names it after the collector Gunnar Hoy, Salta, Argentina, as *Carduelis magellanica hoyi* **n. ssp.** The new subspecies is being compared with others of the central andean region, and problems of differenciation are discussed.

Resumen

En el extremo noroeste argentino se coleccionó cuatro ejemplares de la Cabecita Negra (*Carduelis magellanica*) en los siguientes lugares: Serranía de Tres Cruces y Yavi (Jujuy). Estos pájaros no pertenecen a ninguna subespecie ya conocida de *C. magellanica*. Por eso el autor describe una nueva subespecie, nominandola según su colector, Sr. Gunnar Hoy, Salta, Argentina: *Carduelis magellanica hoyi* **n. ssp.** Esa subespecie está comparada con otras de la region central de los Andes; además problemas de diferenciación están discutidos.

Zusammenfassung

Im äußersten Nordwesten Argentiniens wurden in der Serranía de Tres Cruces sowie bei Yavi (Jujuy) insgesamt 4 ♂ von Magellanzeisigen (*Carduelis magellanica*) gesammelt, die bei keiner bisher bekannten Form einzugliedern waren. Der Verfasser benennt sie daher nach dem Sammler Gunnar Hoy, Salta, Argentinien, *Carduelis magellanica hoyi* **n. ssp.** Die neue Subspezies wird mit den anderen Unterarten verglichen und Fragen der Differenzierung werden diskutiert.

1. Einleitung

Der Magellanzeisig (*Carduelis magellanica*) ist in Südamerika von Kolumbien, Venezuela und Guyana südwärts bis in die argentinische Provinz Rio Negro weit verbreitet. Er bewohnt in tropischen bis gemäßigten Klimazonen die unterschiedlichsten Lebensräume. Es ist daher nicht verwunderlich, daß sich die Art in zahlreiche Unterarten aufgegliedert.

Todd (1926) hat die Rassengliederung von *Carduelis* (*Spinus*) *magellanica* eingehend studiert und mehrere neue Formen beschrieben. Dabei trennte er beispielsweise *santaecrucis* artlich von *magellanica* ab, da diese im gleichen Lebensraum neben der dort verbreiteten Subspezies des Magellanzeisigs, *C. m. alleni* vorkommt. Die äußerlich feststellbaren Unterschiede zwischen den Spezies *magellanica* und *santaecrucis* sind jedoch gering, das heißt zwischen verschiedenen Subspezies des Magellanzeisigs gibt es zumindest ebensogroße, manchmal sogar noch größere Unterschiede. Bedingt durch die Topographie des Andenraumes konnten sich dort mehr oder weniger gut isolierte Populationen halten und besondere Merkmale entwickeln, die zur subspezifischen Abgrenzung dieser Formen führten (Vuilleumier 1969). Somit kennt man bis heute fünf geographische Unterarten in den zentralen Anden. Rechnet man die Randzonen hinzu, erhöht sich die Zahl auf sechs bzw. sieben, je nachdem, ob man *santaecrucis* als valide Spezies oder als Subspezies von *magellanica* betrachtet. Natürlich kann man auch *C. magellanica* als Superspezies ansehen, die sich in verschiedene Arten mit Subspezies gliedert, wie Todd (1926) annimmt.

2. Entdeckungsgeschichte und Subspezies-Problematik

Am 18. 9. 1977 beobachtete mein Freund und Kollege Gunnar Hoy vom Museo de Ciencias Naturales in Salta, Argentinien, bei Yavi (Prov. Jujuy) einen Schwarm von „Magellanzeisigen". Die Männchen erschienen ihm bunter als die in Nordwestargentinien heimischen Vögel der Unterart *tucumana*. So erlegte er zwei davon und erkannte, daß diese Vögel zu einer anderen Form gehören mußten.

Zunächst schickte er mir die Zeisige zur Bearbeitung. Ich konnte nur bestätigen, daß sie keine *tucumana* sind. Es lag nahe, an die Unterart *boliviana* zu denken oder an Mischlinge. Auch Übergänge zu *urubambensis* aus Peru konnten in Frage kommen. Johnson (1967) schreibt bezüglich *tucumana*: „This is the altitude race that inhabits the eastern slopes of the Andes from Jujuy and Salta south to Tucumán, La Rioja, San Juan and Mendoza. In all probability there is a meeting place between this race and the Peruvian, *S. m. urubambensis* somewhere in Bolivia."

Vergleiche mit Material aus unserem Museum sowie aus Sammlungen anderer Museen ergaben, daß es sich kaum um solche Mischformen handeln konnte. Nach der Verbreitung käme von den bekannten Subspezies *boliviana* am nächsten (Niethammer 1956). Diese Form hat aber einen großen, schwarzen Kehllatz, der bei den Vögeln von Yavi kaum größer ist als bei *tucumana*. Die Flügelspiegel sind jedoch kräftig gelb und größer als bei dieser Rasse.

Daraufhin sammelte mein Freund weitere Zeisige im äußersten Nordwesten Argentiniens. Dabei war es interessant festzustellen, daß bei Humahuaca, in der Quebrada de Humahuaca, die als breites Tal von Jujuy in Richtung La Quiaca an der bolivianischen Grenze zieht, Magellanzeisige leben, die durchaus Misch-

formen zwischen *tucumana* und *boliviana* sein könnten. Sie haben relativ große Kehllätze. Außerdem konnte Hoy in der Serranía de Tres Cruces (einem Bergzug nordöstlich von Humahuaca) Vögel sammeln, die denen aus Yavi sehr ähneln und sich stark von denen aus Humahuaca unterscheiden.

Offensichtlich lebt hier eine bisher noch nicht beschriebene Form, deren Verbreitung von der Serranía de Tres Cruces über Yavi und Santa Victoria bis in den östlichen Andenraum des südlichen Bolivien reichen könnte. Durch Höhenzüge und aride Hochflächen ist diese Form recht gut von den bisher bekannten isoliert, wie ich mich bei Besuchen dieser Landschaft selbst überzeugen konnte.

Haffer (1974) erklärt die Formenaufspaltungen in Südamerika folgendermaßen: „Probably, ecologic competition is an important factor in determining the range limit of numerous allied bird species in South America. I suggest, that the component species of each superspecies originated from a common ancestor whose range was fragmented through vegetational changes during adverse climatic periods of the Quaternary. The 'sister' populations inhabiting the various 'refugia' deviated at different rates from their ancestor, and from each other, by selection and chance. . . . Isolation in refugia occurred in forest animals during dry climatic phases and, conversely, in non forest animals during humid climatic periods. Very little is known yet on the intensity and timing of the various climatic changes except the general fact of their occurrence. In the Andean region portions of the glacial phases had a humid climate, but the climate during the peak of glaciation was very arid." Es wäre daher denkbar, daß sich bestimmte Arten der Superspezies *Carduelis magellanica* lokal überschneiden und, da diese alle einander sehr ähnlich sind, Konfusionen herbeiführen.

Mir erscheint es deshalb sinnvoller, alle Formen doch als Unterarten von *C. magellanica* zu betrachten, wie es auch Meyer de Schauensee (1966) vorsichtig andeutet: „They may all be conspecific, the apparent overlap in range being modified by altitudinal allopatry." Die neue Form aus Yavi und der Serranía de Tres Cruces betrachte ich daher als Subspezies von *C. magellanica*.

An dieser Stelle möchte ich allen Kollegen herzlich danken, die Vergleichsmaterial zur Verfügung stellten. Außer meinem Freund G. Hoy sind dies: Dr. A. Contreras, Córdoba, Dr. J. Navas, Museo de Ciencias Naturales „Bernardino Rivadavia" in Buenos Aires, Dr. C. Olrog, Instituto Miguel Lillo in Tucumán, Dr. D. S. Peters und Dr. J. Steinbacher, Senckenberg Museum Frankfurt a. M. sowie Frau Dr. R. van den Elzen und Dr. H. E. Wolters, Museum Alexander Koenig in Bonn.

3. Beschreibung von *Carduelis magellanica hoyi* n. ssp.

Terra typica: Yavi, Prov. Jujuy, Nordwest-Argentinien, 4000 m über NN.

Verbreitung: Bisher nur von der Terra typica und der Serranía de Tres Cruces, Prov. Jujuy, bekannt.

Material: 2 Bälge aus Yavi, 17. 9. 1977, 2 Bälge von Serranía de Tres Cruces, 3. 2. 1980.

Typus: ♂ ad. Yavi, Prov. Jujuy/Argentinien, 17. 9. 1977, G. Hoy leg.; Mus. Stuttgart Nr. 55 360.

Paratypen: 1 Paratypus (♂) aus Yavi befindet sich in der Coll. G. Hoy im Museo de Ciencias Naturales in Salta, Argentinien; die beiden anderen Bälge (♂♂) im Staatl. Museum für Naturkunde in Stuttgart.

Derivatio nominis: Ich nenne diese neue Form nach meinem Freund Gunnar Hoy, der sie entdeckt und gesammelt hat.

Beschreibung: Bisher nur ♂ bekannt. Schwarz des Kopfes reicht weniger weit nach hinten als bei *boliviana*. Auf der Unterseite dehnt sich das Schwarz nur leicht brustwärts aus, bildet jedoch keinen „Latz", wie bei *boliviana*. Grenze zum Gelb der restlichen Unterseite scharf. Oberseite matt grünlich mit dunkler Längsfleckung, ähnlich *boliviana*. Bürzel gelbgrün. Unterseite von der scharf abgesetzten Kehle bis zu den Unterschwanzdecken kadmiumgelb. Kein Weiß in der Aftergegend oder höchstens wenige weiße Federspitzen vorhanden. Sonst ähnlich *boliviana*, aber: Gelb der Schwanzfedern nicht so weit ausgedehnt. Flügelspiegel groß, d. h. etwa das mittlere Drittel der Handschwingen ist kräftig kadmiumgelb. Die Zeichnung fällt bei geschlossenem Flügel auf. *C. m. tucumana* ist im Gelb wesentlich blasser und hat eine weiße Aftergegend. Iris dunkel; Schnabel und Füße schwärzlichbraun.

Maße: Flügellänge (Balg):

74.0 mm (Typus aus Yavi, Mus. Stuttgart)
76.5 mm (aus Yavi, Mus. Salta)
74.0 mm (Serranía Tres Cruces, Mus. Stuttgart)
73.0 mm (Serranía Tres Cruces, Mus. Stuttgart).

4. Vergleich mit den anderen Subspezies

Im Vergleich dazu betragen die Flügellängen von *C. m. tucumana:*

71.0 mm (Mendoza)
66.0 mm (Salta)
69.0 mm (Salta)
68.0 mm (Yuto, Jujuy)

sowie von *C. m. boliviana:*

78.0 mm (Umgebung Poopó See, Bolivien)
77.0 mm (Umgebung Poopó See, Bolivien).

Die Flügelmaße einer Serie von *C. m. urubambensis* (Senckenberg Museum Frankfurt) aus Nordchile und Peru (Cuzco) variieren zwischen 73.0 und 74.5 mm. Lediglich ein Stück fällt aus der Serie heraus mit 81.0 mm. Dieser Vogel hat auch eine ganz gelbe Unterseite, ohne Weiß am Unterbauch wie die anderen. Besonders interessant sind die Vögel aus der Umgebung von Humahuaca. Die Flügellängen betragen 72.0, 73.0 und 74.0 mm. Alle drei haben einen deutlichen Kehllatz, der brustwärts etwas „ausläuft". Ihr Flügelspiegel ist relativ klein und ähnelt sehr demjenigen von *tucumana*. Die Unterseite ist blasser als bei *hoyi* und in der Aftergegend mehr oder weniger deutlich weiß. Alle drei Unterarten haben einen gelben Bürzel, der jedoch auch bei den Vögeln aus der Serranía de Tres Cruces gelblicher ist als bei den Zeisigen aus Yavi. Allerdings haben letztere ein abgetragenes Federkleid (Sommer!), so daß die intensivere Bürzelfärbung vielleicht dadurch zu erklären wäre.

Im Raum Humahuaca (etwa 3000 m über NN) scheint es also Mischpopulationen zwischen *boliviana* und *tucumana* zu geben. Nordöstlich davon, durch einen Gebirgszug abgegrenzt, lebt die Form *hoyi* in rund 4000 m Höhe. Wie weit diese Subspezies nach Norden reicht, ist noch unbekannt. Auch wissen wir noch nichts darüber, wie weit sie im Osten in tiefere Lagen hinabgeht und dort

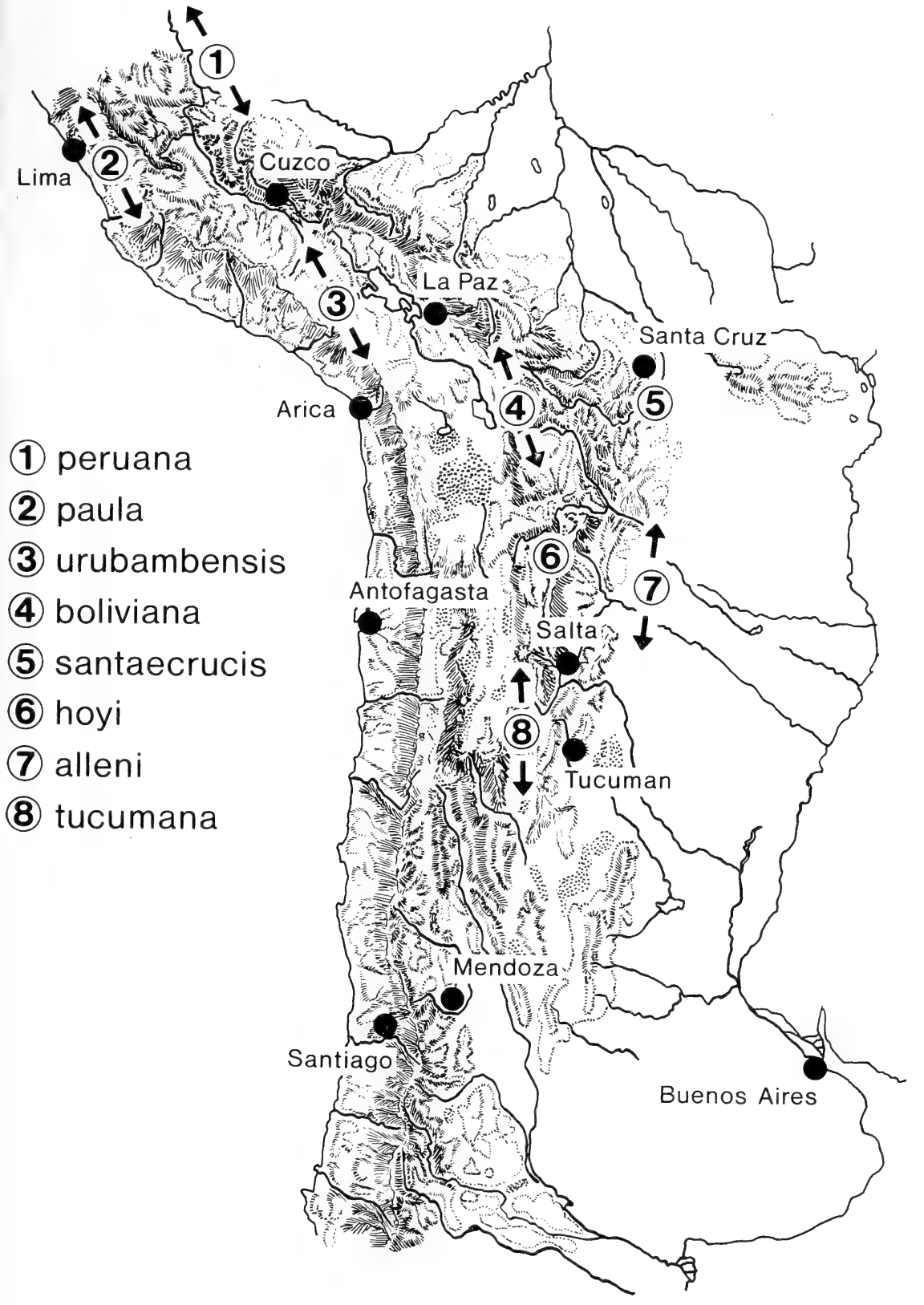


Abb. 1. Verbreitung von acht Subspezies des Magellanzeisigs (*Carduelis magellanica*) im zentralen Andenraum. — Genaue Verbreitungsgrenzen sind nicht bekannt; die Pfeile sollen daher auf die Hauptrichtungen der Verbreitung hinweisen. (Skizze M. GRABERT und TH. OSTERWALD.)

auf *alleni* oder *santaecrucis* trifft, die beide kleiner sind. *Santaecrucis* hat eine Flügellänge von 66—71 mm und *alleni* ist etwa ebensogroß. Beide sollen jedoch nur in der tropischen Zone leben und nicht über 1500 m hoch ins Gebirge gehen.

5. Formendifferenzierung von *Carduelis magellanica*

Betrachtet man demnach die Verbreitung des Magellanzeisigs im zentralen Andenraum, so ergibt sich folgende Formenaufspaltung (Abb. 1—5):

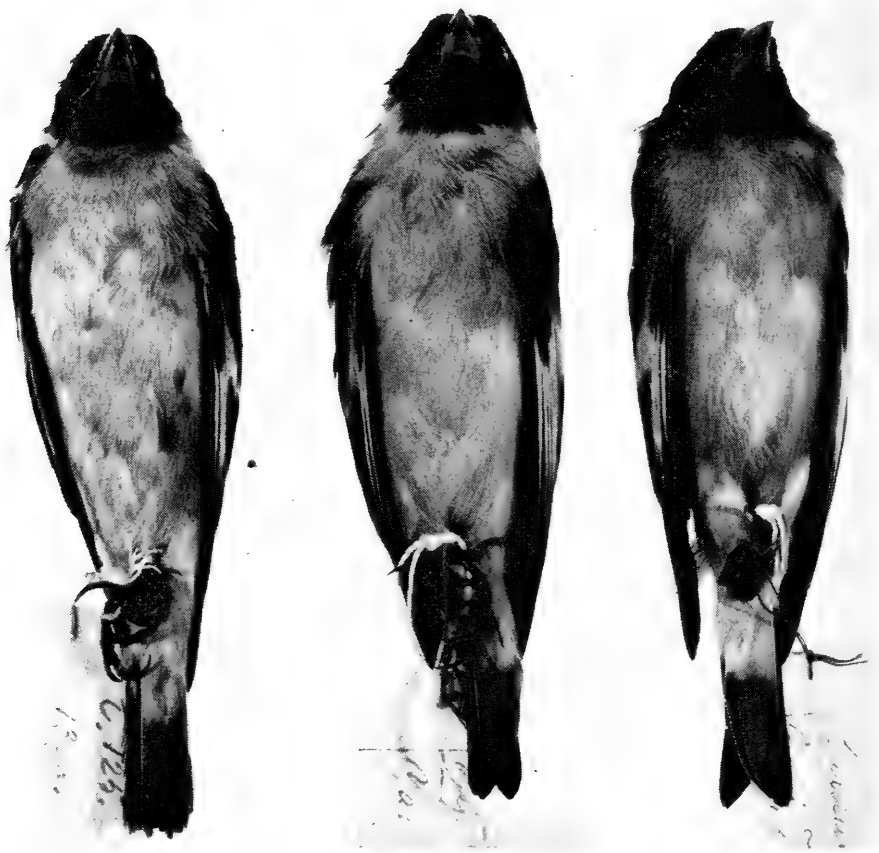


Abb. 2. *Carduelis magellanica hoyi* **n. ssp.** — Linkes Exemplar aus der Serranía de Tres Cruces, — Mitte und rechts: Exemplare aus Yavi (Jujuy). (Alle Fotos H.-E. Haehl.)

1. *C. m. paula:* Küstenbereich von Süd-Ecuador bis Mittel-Peru. *C. m. paula* wurde von Todd (1926) als Unterart zu *Spinus peruanus* gestellt. Diese Spezies wurde jedoch von späteren Autoren nicht mehr als valide betrachtet (Peters 1968, Meyer de Schauensee 1966, 1970, Johnson 1967).
2. *C. m. peruana:* Tropische und subtropische Zonen von Zentral-Peru von Huánuco bis Ayacucho und Cuzco. Typus von La Merced, Dpto. Junín.
3. *C. m. urubambensis:* gemäßigte Zonen vom andinen Süd-Peru bis in die Provinz Tarapacá in den Anden Nord-Chiles.
4. *C. m. boliviana:* gemäßigte Zone von Zentral- und Süd-Bolivien. Vermischt sich weiter südlich anscheinend mit *C. m. tucumana,* wie Stücke aus der Quebrada de Humahuaca vermuten lassen.

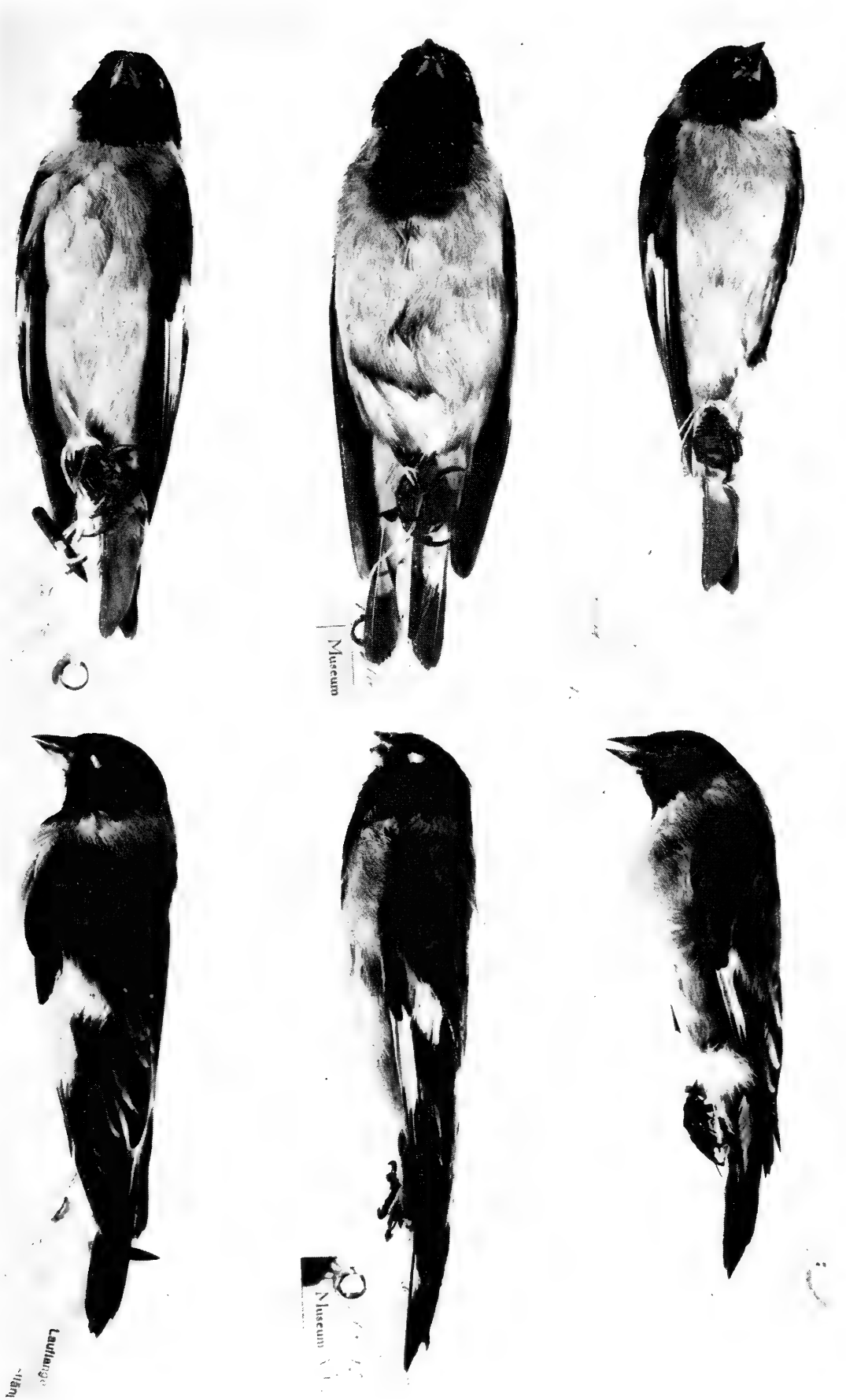


Abb. 3. *Carduelis magellanica hoyi* **n. ssp.** (links, Typus), *C. m. boliviana* (Mitte), *C. m. tucumana* (rechts). — a. Ventralansicht, — b. Seitenansicht.

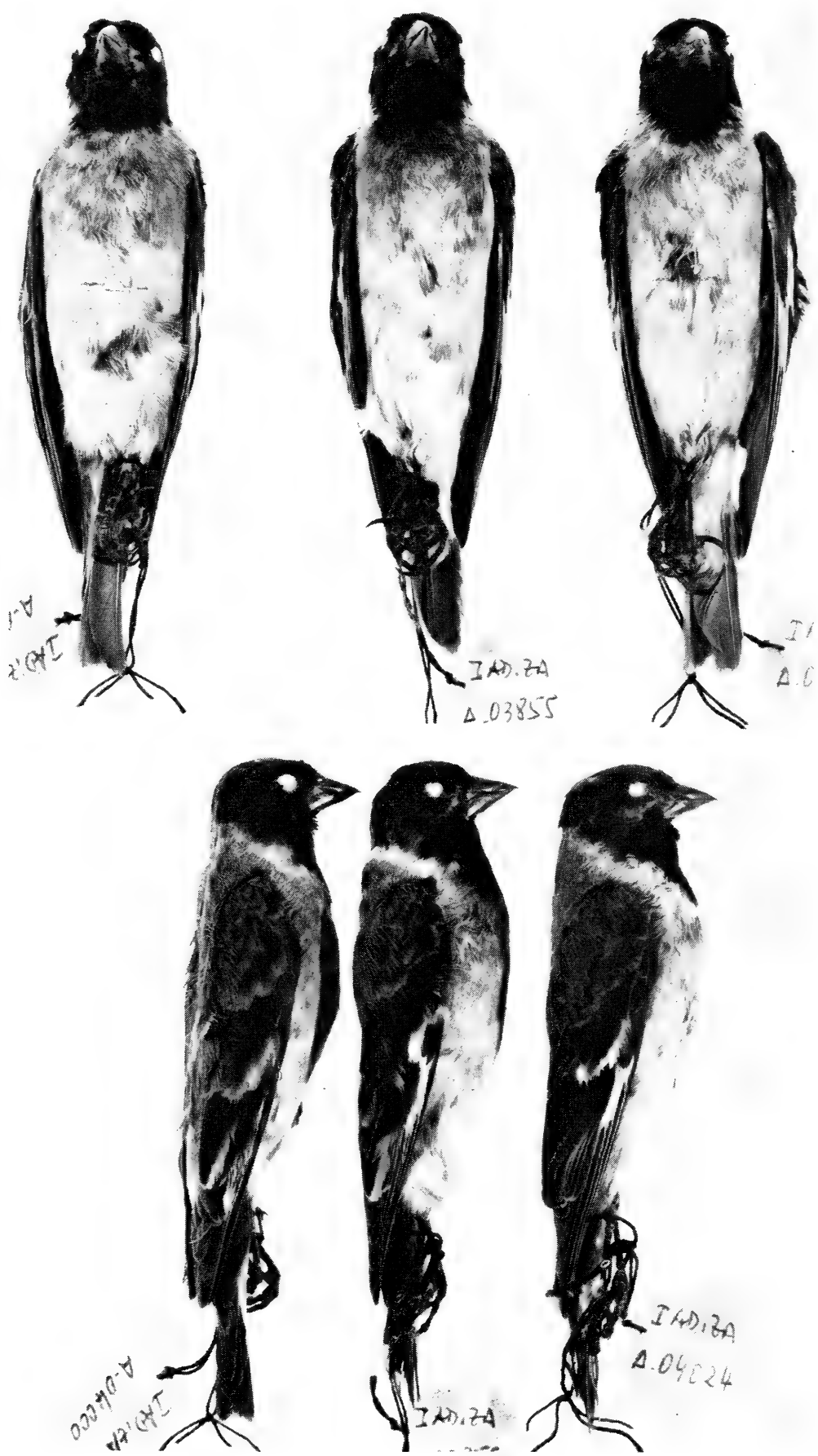


Abb. 4. *Carduelis magellanica tucumana* x *boliviana* (?) aus Humahuaca (Jujuy). — a. Ventralansicht, — b. Seitenansicht.

5. *C. m. hoyi:* gemäßigte Zone von der Serranía de Tres Cruces und Umgebung von Yavi/Jujuy in Argentinien. Wie weit die Form in den Andenraum des östlichen Süd-Boliviens vordringt, ist noch unbekannt.
6. *C. m. tucumana:* Nord- und West-Argentinien von Jujuy, Salta, Santiago del Estero und Santa Fé süd- und westwärts bis etwa in die Provinz Mendoza. Nach Olrog (1979) bewohnt diese Subspezies trockene Buschregionen in den Bergen bis etwa 2500 m über NN. Die Vögel aus den höheren Lagen der Quebrada de Humahuaca scheinen Mischpopulationen aus *tucumana* und *boliviana* anzugehören. Möglicherweise lebt auch im Verbreitungsgebiet von *tucumana* noch eine bisher nicht beschriebene Form.
7. *C. m. santaecrucis:* in der Provinz Santa Cruz im tropischen Ost-Bolivien. Hat möglicherweise Verbindung zu *C. m. hoyi.* Wie Meyer de Schauensee (1966) halte ich es für wahrscheinlicher, daß *santaecrucis* doch zum Unterartenkreis von *magellanica* gehören könnte und nicht eine eigene Art darstellt. Vielleicht sind die Formen *santaecrucis* und *alleni* ökologisch differenziert.
8. *C. m. alleni:* Savannen und Trockenwälder von Salta, Jujuy und Formosa bis Santa Fé, Córdoba und San Luis. Außerdem im Chaco Paraguays, in Süd- und Ost-Bolivien sowie in Süd- und Zentral-Brasilien. Ist viel leuchtender gefärbt als *tucumana.* Scheint nicht in höhere Lagen vorzudringen (Short 1975).

Abb. 5. *Carduelis magellanica alleni.* — Linkes Exemplar aus Villarrica (Paraguay), — rechts: Exemplar aus dem Mato Grosso (Brasilien).

6. Literatur

HAFFER, J. (1974): Avian speciation in tropical South America. — Publ. Nuttall. Orn. Club. **14**: 1—390; Cambridge, Mass.

JOHNSON, A. W. (1967): The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Peru. — **2**: 1—446; Buenos Aires.

MEYER DE SCHAUENSEE, R. (1966): The species of birds of South America and their distribution. 578 pp. Wynnewood, Penns.

— (1970): A guide to the birds of South America. 470 pp. Wynnewood, Penns.

NIETHAMMER, G. (1956): Zur Vogelwelt Boliviens. II. — Bonn. zool. Beitr. **7** (1—3): 84—150; Bonn.

OLROG, C. C. (1979): Nueva lista de la Avifauna Argentina. — Opera Lilloana **27**: 1—324; Tucumán.

PETERS, J. C. (1968): Check-list of birds of the world. — **14**: 1—433; Cambridge, Mass.

SHORT, L. (1975): A zoogeographic analysis of the South American Chaco Avifauna. — Bull. Ann. Mus. nat. Hist. New York. **154** (3): 163—352; New York.

TODD, W. E. C. (1926): Neotropical finches of the genus *Spinus*. — Ann. Carnegie Mus. **17**: 11—82; Pittsburgh.

VUILLEUMIER, F. (1969): Pleistocene speciation of birds living in the high Andes. — Nature **223**: 1179—1180; London.

Anschrift des Verfassers:

Dr. CLAUS KÖNIG, Staatliches Museum für Naturkunde, Schloß Rosenstein, D-7000 Stuttgart 1.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 351	21 S.	Stuttgart, 1. 12. 1981

Taxonomie und Faunistik der Gattung *Thanatophilus* (Coleoptera: Silphidae)

Taxonomy and Faunistics of the Genus *Thanatophilus* (Coleoptera: Silphidae)

Von Wolfgang Schawaller, Ludwigsburg

Mit 4 Tafeln

MAY 14 1982 LIBRARIES

Summary

The genus *Thanatophilus* of the family Silphidae consists of 19 valid species. The specific diagnoses are mainly based on the structure of the ♂ aedoeagus, the ♀ propygidium and the sexualdimorphic tips of the elytra; these characters are figured for all species. The fraunistic data of material from several collections and the references in the literature are specified and summarized in distribution maps. A key for all species is added. The phylogenetic relations between the species are not treated, because doubtless synapomorphies are still unknown.

New synonyms: *Thanatophilus vestitus* Küster 1851 = *T. rugosus* Linné 1758. *T. sachalinicus* Kieseritzky 1909 = *T. lapponicus* Herbst 1793. *T. irregularis* Portevin 1914 = *T. lapponicus* Herbst 1793. *T. lapponicus* ssp. *mülleri* Portevin 1932 = *T. lapponicus* Herbst 1793. *T. armeniacus* Reitter 1912 = *T. porrectus* Semenow 1891.

Zusammenfassung

Die Gattung *Thanatophilus* der Familie Silphidae besteht aus 19 validen Arten. Die artspezifischen Diagnosen gründen sich hauptsächlich auf die Struktur des ♂ Aedoeagus, des ♀ Propygidium und der sexualdimorphen Elytren-Spitzen; diese Merkmale werden für alle Arten abgebildet. Die faunistischen Daten des Materials mehrerer Sammlungen und die Literaturangaben werden aufgelistet und in Verbreitungskarten zusammengefaßt. Eine Bestimmungstabelle aller Arten wird angefügt. Die phylogenetischen Beziehungen der Arten zueinander bleiben ausgeklammert, da zweifelsfreie Synapomorphien noch unbekannt sind.

Neue Synonyme: *Thanatophilus vestitus* Küster 1851 = *T. rugosus* Linné 1758. *T. sachalinicus* Kieseritzky 1909 = *T. lapponicus* Herbst 1793. *T. irregularis* Portevin 1914 = *T. lapponicus* Herbst 1793. *T. lapponicus* ssp. *mülleri* Portevin 1932 = *T. lapponicus* Herbst 1793. *T. armeniacus* Reitter 1912 = *T. porrectus* Semenow 1891.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Gattungsdiagnose 2
3. Morphologische Artkennzeichen 2
4. Artenliste 3
5. Bestimmungstabelle der Arten 12
6. Literatur 14

1. Einleitung

Die letzte umfassendere Bearbeitung der vor allem holarktisch verbreiteten Aaskäfer-Gattung *Thanatophilus* lieferte PORTEVIN (1926). Die dort gegebenen Artbeschreibungen und die Bestimmungstabelle erwiesen sich jedoch in mehreren Fällen als falsch oder unpraktikabel, wie ich bei der Bestimmungsarbeit an Material verschiedenster Sammlungen in den letzten Jahren feststellte. Die Artentrennung wurde oft nur nach subjektiven Merkmalen vorgenommen und konnte mehrfach nicht aufrecht erhalten werden; von den damals aufgeführten 31 Arten stellten sich durch Einzelarbeiten verschiedener Autoren (vergleiche Abschnitt Synonymie bei den einzelnen Arten) und die vorliegende Untersuchung nur 19 Arten als valid heraus.

Die Arten werden hier in derjenigen Reihenfolge behandelt, die sich durch den Bestimmungsschlüssel (Kapitel 5) ergibt. Bei allen Arten erfolgt zunächst neben dem Originalzitat die Angabe taxonomischer Literatur, die Begründung oder Zitierung der eventuell vorhandenen Synonymie, die taxonomische Diagnose mit Abbildungshinweisen, die Verbreitungsangabe aus der bereits vorhandenen Literatur, das mir vorgelegte Material mit vollständiger Etikettenzitierung (geographisch grob geordnet) und schließlich der Verbreitungstypus mit Kartenhinweis.

Die phylogenetischen Beziehungen der Arten zueinander bleiben ausgeklammert. Um alle 19 Arten zweifelsfrei in ein Dendrogramm zu fügen, müßten mindestens 37 Synapomorphien gefunden werden; außerdem wären Vergleichsuntersuchungen in den Nachbargattungen nötig. Diese Untersuchungen würden den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen und waren von vorne herein nicht beabsichtigt. Hier sollte lediglich für Taxonomie und Faunistik der Gattung eine Basis geschaffen werden, auf die in Zukunft phylogenetische Untersuchungen aufbauen könnten.

Material und Dank

Der Untersuchung lag das Material folgender Sammlungen zu Grunde, den Sammlungsverwaltern danke ich auch an dieser Stelle herzlich für ihre Unterstützung. CFW: Sammlung FRANZ, Mödling/Wien (Prof. Dr. H. FRANZ); MB: Naturhistorisches Museum Basel (Dr. M. BRANCUCCI und Dr. W. WITTMER); MCZ: Museum of Comparative Zoology, Cambridge/USA (Dr. A. F. NEWTON); MG: Muséum d'Histoire Naturelle, Genf (Dr. I. LÖBL); MNB: Museum für Naturkunde, Berlin (Dr. M. UHLIG); MW: Museum Wiesbaden (Dr. M. GEISTHARDT); SMF: Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt (Dr. R. ZUR STRASSEN); SMNS: Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart (Verfasser); TM: Ungarisches Naturwissenschaftliches Museum, Budapest (Dr. Z. KASZAB); ZMA: Zoölogisch Museum, Amsterdam (Dr. B. BRUGGE). R. S. ANDERSON, Carleton University, Ottawa, überließ mit dankenswerterweise Exemplare von *coloradensis*.

2. Gattungsdiagnose

Kleine Silphiden-Arten zwischen 8 und 15 mm. Kopf etwa so lang wie auf der Augenhöhe breit, Antenne 11gliedrig. Klauen an der Basis nur einfach verdickt, ohne Zahn. Elytren mit 3 Rippen oder selten nur mit Spuren davon, am Ende abgestutzt und Abdominalende freilassend (bei trockenem Sammlungsmaterial Abdomen oft geschrumpft und dann völlig unter den Elytren verborgen!). Sexualdimorphismus vorhanden: Im Bau der Vordertarsen, in der Form der Elytren-Spitzen (Tafel 3) und der Form des Propygidium (Tafel 2). Aedoeagus artspezifisch (Tafel 1).

3. Morphologische Artkennzeichen

Die Arten werden in der folgenden Artenliste (Kapitel 4) durch eine Kurz-Diagnose mit Abbildungshinweisen gekennzeichnet. Den Färbungsmerkmalen wird nur untergeordnete Bedeutung zugemessen, sie beziehen sich stets auf vollkommen

ausgefärbte Exemplare. Bei der Körperfarbe wird nur unterschieden zwischen: metallisch/schwarz/braun; bei Pygidium und Propygidium (Abdominalsegment VI und V) zwischen: schwarz/rot-braun; bei der Kopfbehaarung zwischen: schwarz-/braun/gelb. Das Vorhandensein oder Fehlen des Schulterzahns ist objektiv erkennbar, zur Bestimmung muß der Elytren-Humeralwinkel von dorsal und zur Kontrolle auch von ventral untersucht werden; nur bei ganz alten Tieren kann die Feststellung wegen mehr oder weniger starker Abnutzung Schwierigkeiten bereiten. Die Ausprägung der drei Elytren-Rippen ist recht variabel und zur Kennzeichnung allein nicht verwendbar. Die Elytren-Zwischenräume sind entweder glatt, mit zahlreichen Querrunzeln oder mit isolierten Tuberkeln besetzt. Als wesentlich für die artspezifische Trennung sehe ich die Sexualstrukturen (Form des ♂ Aedoeagus, Form des ♀ Propygidium, Form der sexualdimorphen Elytren-Spitzen) an, da diese Merkmale im Sexualverhalten am wahrscheinlichsten Isolationsmechanismen repräsentieren und Kennzeichen einer Biospezies sein dürften. Formen und Unterschiede dieser Merkmale sind den Tafeln 1—3 zu entnehmen.

4. Artenliste

4.1. *Thanatophilus lapponicus* (Herbst 1793)

1793 *Silpha lapponica* Herbst, Käfer, 5: 209 (Europa).
1834 *Silpha granigera* Chevrolat, Col. Mex., 1: 1 (Mexico).
1843 *Silpha californica* Mannerheim, Bull. Soc. Natural. Mosc., 16: 253 (Kalifornien).
1909 *Silpha sachalinica* Kieseritzky, Rev. Russe d'Ent., 9: 126 (Sachalin); **syn. n.**
1914 *Thanatophilus irregularis* Portevin, Ann. Soc. ent. Belg., 58: 221 (Japan); **syn. n.**
1926 *Thanatophilus californicus,* — Portevin, Encycl. ent., 6: 33 (Kalifornien).
1926 *Thanatophilus granigerus,* — Portevin, Encycl. ent., 6: 34 (Mexico).
1926 *Thanatophilus sachalinicus,* — Portevin, Encycl. ent., 6: 35 (Sachalin).
1932 *Thanatophilus lapponicus* ssp. *Mülleri* Portevin, Bull. mens. Soc. Natural. Luxembourg, 26: 58 (Mongolei, Baikal); **syn. n.**

Synonymie: *T. granigerus, T. californicus:* Hatch (1928). — *T. sachalinicus:* Nach der Beschreibung in Portevin (1926: 35) offensichtlich auf ein immatures Exemplar gegründet, keine artspezifischen Unterschiede. — *T. irregularis:* Der Originalbeschreibung lag ein aberant kleines Stück zu Grunde; keine artspezifischen Unterschiede angegeben. — *T. lapponicus* ssp. *mülleri:* Keine signifikante Kennzeichnung.

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung gelb. Schulterzahn vorhanden. Äußere Elytren-Rippe höher als die zwei gleichartigen inneren; Zwischenräume mit vielen starken isolierten Tuberkeln; Elytren-Spitzen Taf. 3h. ♂-Aedoeagus Taf. 1s. ♀-Propygidium Taf. 2m.

Verbreitungsangaben: N-Europa und N-Asien, N-Amerika, Mexico (Hatch 1928). — Norwegen (Refseth 1980). — Finnland (Portevin 1905). — Mongolei (Emetz 1975). — Mongolei, Baikal (Portevin 1932 sub ssp. *mülleri*). — Japan (Portevin 1914 sub *irregularis*). — Japan, Sachalin (Kôno 1929 sub *sachalinicus*). — Sibirien (Emetz 1977 sub *sachalinicus*). — N-Amerika (Horn 1880, Miller & Peck 1979). — Kanada (Everson 1978, Lambert 1980).

Material: Norwegen: Finse, VII. 1913, 2 Expl. (SMF). — Fløifjeld, 18. VII. 1893, 1 Expl. (MW). — Fredrikstad S Kristiana, ohne Datum, 1 Expl. leg. Strand (MNB). — Lapponia: ohne Datum, mehrere Expl. (SMF, SMNS, MNB, TM). — Finnland: Pallastunturi, ohne Datum, 2 Expl. leg. Renkonen (MNB). — USSR: Murmanküste, Alexandowsk, VII. 1926, 2 Expl. leg. Richter (MNB). — Jakutsk, an der Lena, Lutscha bei Üschüchaga am Surgujeff-Felsen, 26. VI. 1901, 1 Expl. leg. Pfizenmayer (MNB). — Tschuktschen-H., ohne Datum, 1 Expl. leg. Borissow (MNB). — Kamtschatka, ohne Datum, 1 Expl. (MNB). — Quellgebiet des Irkut, ohne Datum, 2 Expl. (TM). — Altai, ohne Datum, 2 Expl. (TM). — Island: ohne

Datum, 1 Expl. (SMF). — Grönland: ohne Datum, 1 Expl. (MNB). — Kanada: Hudson Bay, ohne Datum, 9 Expl. (SMF, TM). — Ontario, Belleville, ohne Datum, 1 Expl. (MW). — Sask. Redfield, 13. VIII. 1948, 1 Expl. (CFW). — Neufundland, ohne Datum, 1 Expl. (TM). — Montreal, ohne Datum, 1 Expl. (SMF). — USA: Alaska, ohne Datum, 11 Expl. (TM). — Idaho, Latha Co., IV. 1969, 1 Expl. leg. SCHROEDER (SMNS). — Oregon, ohne Datum, 3 Expl. (TM). — Colorado, 1908, 6 Expl. leg. JONAS (TM). — Colorado, 11 miles W Crais, 1. V. 1968, 2 Expl. leg. SMETANA (MG). — New Mexico, Bluewater Lake Grants, VI. 1964, 9 Expl. leg. LENCZY (TM). — Kalifornien, ohne Datum, mehrere Expl. (SMNS, SMF, TM). — Mexico: ohne Datum, mehrere Expl. (SMF, MNB).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 2; Verbreitungstyp: holarktisch.

4.2. *Thanatophilus grilati* (Bedel 1891)

1891 *Silpha grilati* Bedel, Bull. Soc. ent. France, 60: 37 (Algerien, Tunesien).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung gelb. Schulterzahn vorhanden. Äußere Elytren-Rippe höher als die zwei gleichartigen inneren, diese geschlängelt; Zwischenräume mit vielen kräftigen Querrunzeln; Elytren-Spitzen Taf. 3e. ♂-Aedoeagus Taf. 1b. ♀-Propygidium Taf. 2b.

Verbreitungsangaben: Tunis bis Marokko (HATCH 1928). — N-Afrika (SCHAWALLER 1979).

Material: Algerien: Bou Berak près Dellys, ohne Datum, 6 Expl. (SMF, TM). — SE Annaba, Ben Mehidi, Lac des Oiseaux, 9.—10. IV. 1978, 1 Expl. leg. GRIMM (SMNS). — Ghardimaou, ohne Datum, 1 Expl. (TM). — Blidah-Medeak, 7. VII. 1884, 1 Expl. (MNB). — Tunesien: Ain Draham, ohne Datum, 1 Expl. leg. BODEMEYER (TM).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 1; Verbreitungstyp: südwest-mediterran.

4.3. *Thanatophilus rugosus* (Linné 1758)

1758 *Silpha rugosa* Linné, Syst. Nat., 1758: 361 (Europa).
1763 *Silpha scabra* Scopoli, Ent. Carn., 1763: 21 (Europa).
1778 *Silpha grossula* Bergström, Nomencl., 1: 87 (Europa).
1785 *Peltis complicata* Fourcroy, Ent. Pa., 1: 30 (Europa).
1793 *Silpha paramariboa* Herbst, Käfer, 5: 205 (Europa).
1832 *Silpha intricata* Ménétries, Cat. rais., 1832: 169 (Europa).
1851 *Silpha vestita* Küster, Käf. Eur., 22: 12 (Europa); **syn. n.**
1914 *Thanatophilus subrugosus* Portevin, Ann. Soc. ent. Belg., 58: 221 (Japan).
1926 *Thanatophilus subrugosus,* — PORTEVIN, Encycl. ent., 6: 37 (Japan).
1926 *Thanatophilus distinctus* Portevin, Encycl. ent., 6: 37 (Mandschurei).

Synonymie: *T. scabrus, T. grossulus, T. complicatus, T. paramaribous, T. intricatus:* HATCH (1928). — *T. subrugosus, T. distinctus:* EMETZ (1977). — *T. vestitus:* Material vom locus typicus Sizilien (TM) zeigt wie auch die Originalbeschreibung keine signifikanten Unterschiede zu *rugosus* auf, der bereits geäußerte Synonymie-Verdacht (SCHAWALLER 1979: 25) ist damit bestätigt.

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung gelb. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe höher als die zwei gleichartigen inneren, diese geschlängelt; Zwischenräume mit vielen kräftigen Querrunzeln; Elytren-Spitzen Taf. 3f. ♂-Aedoeagus Taf. 1t. ♀-Propygidium Taf. 2g.

Verbreitungsangaben: Europa, N-Asien, Japan (HATCH 1928, PORTEVIN 1926). — Sibirien (EMETZ 1977). — Spanien, Sierra Nevada (MATEU 1954 sub *vestitus*). — Jugoslawien (MIKŠIĆ 1971). — Italien, Korsika (PORTA 1926). — Norwegen (REFSETH 1980). — Himalaya (SCHAWALLER 1982). — Korea (SCHAWALLER 1980).

Material: Mitteleuropa: zahlreiche Belege (SMNS, MNB, SMF, MW, TM). — Nordsee-Insel Juist, VI. 1914, 2 Expl. (SMF). — Norwegen: Fredrikstad, 25. IV. 1902, 5 Expl. leg. STRAND (MNB). — Langesund, 10. V. 1903, 2 Expl. leg. STRAND (MNB). — Finnland: Wiborg, ohne Datum, 5 Expl. leg. THIEME (MNB). — Italien: Trento, E-Gardasee, 1200 m, 4. VI. 1974, 6 Expl. leg. SCHAWALLER (SMNS). — Trento, Brenta, Val d'Algone, 700 m, V. 1975, 2 Expl. leg. SCHAWALLER (SMNS). — Piemont, Carcare, VI. 1910, 1 Expl. leg. BIGLIANI (SMNS). — Sizilien: Messina, 24. V. 1942, 1 Expl. (SMNS). — Sardinien: Sorgono, 700 m, V. 1912, 4 Expl. leg. KRAUSSE (MNB). — Frankreich: Savoien, Col du Galibier, 1800 m, 27. VI. 1974, 1 Expl. leg. KRÄTSCHMER (SMNS). — Ariège, Marsa, 26. V. 1972, 1 Expl. leg. SCHAWALLER (SMNS). — Hautes Pyrenées, Aragnovet, 1900 m, 19. VIII. 1975, 4 Expl. leg. LORENZ (SMNS). — Balearen: ohne Datum, 2 Expl. (SMF). — Spanien: Lerida, Pobla de Segur, 1918, 6 Expl. leg. HAAS (SMF). — Tarragona, Flix, 1915, 1 Expl. leg. HAAS (SMF). — Andalusien, Cazorla, 28. V. 1977, 2 Expl. leg. KÖNIG (SMNS). — Sierra Nevada, 2500 m, 4. VII. 1980, 1 Expl. leg. GFELLER (SMNS). — Asturien, Puerto Pajares, ohne Datum, 2 Expl. leg. KRICHELDORFF (TM). — Bulgarien: Sitnjakowo, 1730 m, VI. 1916, 1 Expl. leg. BOETTICHER (MNB). — Jugoslawien: Montenegro, Rozaj, 1917, 3 Expl. leg. CSIKI (TM). — Makedonien, Sar. Planina, C. Pasina, 2000 m, VI. 1975, 1 Expl. leg. KRÄTSCHMER (SMNS). — Albanien: 1918, 2 Expl. leg. CSIKI (TM). — Griechenland: Taygetos, ohne Datum, 1 Expl. (MNB). — Euboea, Kymi, V. 1926, 1 Expl. leg. HOLTZ (MNB). — Parnassos, ohne Datum, 1 Expl. leg. OERTZEN (SMF). — Türkei: Harat bei Brussa, 3. X. 1928, 5 Expl. leg. WICHGRAF (MNB). — Alem Dag, Polonezköy, 29. VIII. 1975, 2 Expl. leg. BREMER (SMNS). — Askale-Maden, 2300—2400 m, V. 1970, 1 Expl. (MB). — Israel: Jerusalem, ohne Datum, 1 Expl. (TM). — Syrien: Akbes, ohne Datum, 3 Expl. leg. BUCHTA (SMNS, MNB). — Darja Gebt, ohne Datum, 2 Expl. (MNB). — USSR: Kiew, 20. VI. 1919, 1 Expl. leg. SCHTETT (MNB). — Kaukasus, Odzhonikidze, 1200 m, 1. VI. 1976, 3 Expl. leg. RATAJ (SMNS). — Kirgisien, Alaartsi-Schlucht, 50 km S Frunse, 2500 m, 14. V. 1978, 1 Expl. leg. MUCHE (MB). — Transkaspien, Kisil-Arwat, 1898, 1 Expl. leg. HAUSER (TM). — Semirjetschensk, Talas-Tal, ohne Datum, 2 Expl. leg. KRICHELDORFF (TM). — Semirjetschensk, Djarkent, ohne Datum, 1 Expl. (SMNS). — Altai, Tscholesman-Tal, V./VII. 1908, 5 Expl. (MNB). — Thian-Shan, ohne Datum, 11 Expl. (SMNS, TM). — Ussurie, Kurenzow, ohne Datum, 12 Expl. (MNB). — Irkutsk, IV. 1912, 1 Expl. (SMNS). — Iran: Ala-Dagh, Budschnurd, V. 1902, 2 Expl. leg. HAUSER (TM). — Astrabat, V. 1899, 1 Expl. leg, HAUSER (TM). — Turkestan: Ghissar-Gebirge, 1898, 1 Expl. leg. HAUSER (TM). — Dongus-tan, VIII. 1901, 1 Expl. leg. HAUSER (TM). — China: Turfan, ohne Datum, 4 Expl. (TM). — Japan: ohne Datum, 4 Expl. (MNB).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 2; Verbreitungstyp: paläarktisch.

4.4. *Thanatophilus ruficornis* (Küster 1851)

1849 *Silpha tuberculata* Lucas (nec Germar), Expl. Alg., 2: 214 (Algerien).
1851 *Silpha ruficornis* Küster, Käf. Eur., 22: 11 (Europa).
1979 *Thanatophilus tuberculatus,* — SCHAWALLER, Ent. Z., 89: 27 (N-Afrika).

Synonymie: *T. tuberculatus* (Lucas 1849) ist ein primäres Homonym von *T. tuberculatus* (Germar 1824) und daher nicht verfügbar.

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Fühlergeißel auffallend hell-braun, Kopfbehaarung gelb. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe höher als die zwei gleichartigen inneren, diese geschlängelt; Zwischenräume mit vielen kräftigen Querrunzeln; Elytren-Spitzen Taf. 3g. ♂-Aedoeagus Taf. 1i. ♀-Propygidium Taf. 2f.

Verbreitungsangaben: N-Afrika, Spanien, Sizilien, Sardinien (HATCH 1928, PORTEVIN 1926). — N-Afrika (SCHAWALLER 1979 sub *tuberculatus).* — Marokko (ESCALERA 1914). — Spanien (SCHWEIGER 1966).

Material: Spanien: Aquilas, 1906, 1 Expl. leg. PFAFF (SMF). — Andalusien, ohne Datum, 1 Expl. leg. SCRIBA (SMF). — Gibraltar, 1872, 1 Expl. leg. GRENACHER (SMF). — Balearen: ohne Datum, 1 Expl. leg. HEYDEN (TM). — Portugal: ohne Datum, 1 Expl. (MNB). — Marokko: Saffi, ohne Datum, 2 Expl. leg. QUEDENFELDT (MNB). — Tensyft, ohne Datum, 4

Expl. leg. QUEDENFELDT (MNB). — Tunesien: ohne Datum, mehrere Expl. (MNB, TM). — Tlemeen, 18. III. 1923, 1 Expl. leg. HANDSCHIN (SMNS). — Algerien: Oran, 1881, 1 Expl. (SMNS). — Lambessa, ohne Datum, mehrere Expl. (SMNS, MNB). — Batna-El Kantava, ohne Datum, mehrere Expl. (SMNS, MNB). — Batna-Konstantine, ohne Datum, mehrere Expl. (MNB). — Sahara-Atlas, 18 km E El Bayadh an der N 47, 5. IV. 1980, 1 Expl. leg. GRIMM (SMNS).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 2; Verbreitungstyp: west-mediterran.

Anmerkung: Wahrscheinlich nicht in Sizilien und Sardinien; Material von diesen Inseln gehört bislang alles zu *rugosus* (vgl. dort).

4.5. *Thanatophilus sinuatus* (Fabricius 1775)

1775 *Silpha sinuata* Fabricius, Syst. Ent., 1775: 75 (Europa).
1775 *Silpha appendiculata* Füessly, Schweiz. Ins., 1775: 6 (Schweiz).
1778 *Silpha pelaeocephala* Bergström, Nomencl., 1: 56 (Europa).
1877 *Silpha sinuata,* — KRAATZ, D. ent. Z., 21: 107 (Japan).
1905 *Thanatophilus sinuatus auripilosus* Portevin, Bull. Mus. Hist. nat., 11: 421 (Japan).
1914 *Thanatophilus auripilosus,* — PORTEVIN, Ann. Soc. ent. Belg., 58: 221 (Japan).
1926 *Thanatophilus auripilosus,* — PORTEVIN, Encycl. ent., 6: 41 (Japan).

Synonymie: *T. appendiculatus, T. pelaeocephalus:* HATCH (1928). — *T. auripilosus:* EMETZ (1977).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz-braun, Kopfbehaarung braun. Schulterzahn vorhanden. Äußere Elytrenrippe etwas kräftiger als die zwei gleichartigen inneren; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3c. ♂-Aedoeagus Taf. 1a. ♀-Propygidium Taf. 2a.

Verbreitungsangaben: Europa, N-Afrika, N-Asien, Japan, Formosa (HATCH 1928, PORTEVIN 1926). — N-Afrika (SCHAWALLER 1979). — Jugoslawien (MIKŠIĆ 1971). — Italien (PORTA 1926). — Norwegen (REFSETH 1980). — Sibirien (EMETZ 1977). — Mongolei (EMETZ 1975, EMETZ et al. 1974). — Japan, Insel Tsushima (SHIBATA 1969 sub *auripilosus*). — Japan, Sachalin, Kurilen (KÔNO 1929 sub *auripilosus*). — Korea (MROCZKOWSKI 1966c sub *auripilosus*).

Material: Mitteleuropa: zahlreiche Belege (SMNS, MNB, SMF, MW, TM). — Nordsee-Insel Borkum, ohne Datum, 2 Expl. leg. SCHNEIDER (TM). — S-Schweden: Svedala, 11. IX. 1901, 2 Expl. leg. ENDERLEIN (MNB). — Ostpreußen: IX. 1915, 1 Expl. (SMF). — Kurland: 1917—1918, 9 Expl. (MNB). — Italien: Trento, Mt. Baldo, 2000 m, VII. 1972, 3 Expl. leg. KRÄTSCHMER (SMNS). — Trento, E-Gardasee, 1200 m, 4. VI. 1974, 3 Expl. leg. SCHAWALLER (SMNS). — Trento, Brenta, Val d'Algone, 700 m, V. 1975, 2 Expl. leg. SCHAWALLER (SMNS). — Sizilien: Palermo, ohne Datum, 5 Expl. (SMF). — Sardinien: Sassari, 6. IV. 1952, 1 Expl. leg. zur STRASSEN (SMF). — Tortoli, III./IV. 1951, 3 Expl. leg. FELTEN (SMF). — Elba: Lacona, 31. VIII. 1975, 1 Expl. leg. SCHEUERN (SMNS). — Portoferraio, 14.—18. IV. 1979, 2 Expl. leg. KIERST (SMNS). — Korsika: SE Bastia, S Col de St. Stefano, 27. VII. 1980, 1 Expl. leg. SCHAWALLER & SCHEUERN (SMNS). — Frankreich: H.-Savoien, Valleiry, 15. VI. 1975, 2 Expl. leg. VIT (MG). — Lavandon, IV./V. 1961, 6 Expl. leg. BREUNING (MNB). — La Ciotat, ohne Datum, 1 Expl. (MNB). — Bordeaux, IV. 1943, 1 Expl. leg. ERMISCH (MNB). — Spanien: Catalanien, Palafrugell, IV./V. 1957, 1 Expl. (SMF). — Costa Brava, Playa d'Aro, V. 1973, 2 Expl. leg. HARDE (SMNS). — Caldetas, IV. 1966, 2 Expl. leg. PANKOW (SMNS). — Portugal: ohne Datum, 1 Expl. (SMF). — Marokko: Casablanca, ohne Datum, mehrere Expl. (SMNS, MNB, TM). — Algerien: Batna, ohne Datum, 8 Expl. leg. SCHAPOSCHNIKOFF (TM). — Sour-el-Ghozlane, 5. VII. 1968, 1 Expl. (SMNS). — Tunesien: Maktar, 11. IV. 1978, 2 Expl. leg. GRIMM (SMNS). — Bulgarien: Samokov, 24. VI. 1969, 1 Expl. leg. ERMISCH (MNB). — Jugoslawien: Montenegro, Durmitor, 1400 m, 25. VI. 1958, 1 Expl. leg, KASZAB (TM). — Makedonien, Kortatsch, ohne Datum, 1 Expl. leg. SCHATZMAYR (MNB). — Albanien: 1934—1936, 7 Expl. leg. BISCHOFF (MNB). — Griechenland: Taygetos, ohne Datum, 1 Expl. (MNB). — Euboea, Kymi, V. 1926, 1 Expl. (MNB). — N-Sporaden, Skyros, ohne Datum, 2 Expl. leg. ENGE (MNB). — Zypern: Nicosia, ohne Datum, 1 Expl. (TM). — Türkei: Aband, 1300 m, 10.

VI. 1966, 1 Expl. leg. KLAPPERICH (SMNS). — Halkali, 1925, 1 Expl. leg. HORVATH (TM). — Ankara, V. 1937, 5 Expl. leg. VASNARY (TM). — Gönük, 1800 m, 10. VII. 1974, 1 Expl. leg. HEINZ (SMNS). — Syrien: Darja Beg., 1906—1920, 3 Expl. leg. FISCHER (MNB, SMNS). — Iran: Astrabad, V. 1899, 1 Expl. leg. HAUSER (TM). — Ala-Dagh, Budschnurd, 1000 m, VI. 1902, 1 Expl. leg. HAUSER (TM). — Aserbeidshan, Makidi, 1650—1800 m, 10.—15. VI. 1978, 4 Expl. leg. MARTENS & PIEPER (SMNS). — Aserbeidshan, Hero Abad, 1900—2200 m, 1. VII. 1973, 1 Expl. leg. SENGLET (MG). — USSR: Ukraine, Kolenkowzy, 21. VII. 1968, 1 Expl. leg. OSTAWITSCUK (MNB). — Kiew, 20. VI. 1919, 5 Expl. leg. SCHTETT (MNB). — Don-Gebiet, V./VI. 1918, 1 Expl. leg. SPANEY (MNB). — Falzfeinowo am Dnjepr, V./VI. 1914, 1 Expl. leg. RAMME (MNB). — Voronezh, 7. V. 1963, 2 Expl. leg. EMETZ (SMNS). — Transbaikalien, ohne Datum, mehrere Expl. (TM). — Sibirien, Chabarovsk, VI. 1970, 1 Expl. leg. MASLOV (SMNS). — Amur, ohne Datum, 2 Expl. (MNB, TM). — Jakutsk, Bestjach, VI. 1904, 1 Expl. leg. PFIZENMAYER (MNB). — Thian-Shan, ohne Datum, 1 Expl. leg. MUSART (SMNS). — Ussurie, Kurenzow, Suifun-Fluß, 24. VI. 1924, 1 Expl. (MNB). — Samarkand, ohne Datum, 2 Expl. (TM). — Buchara, Karatag, 900 m, 1898, 1 Expl. leg. HAUSER (TM). — Mongolei: Changai, VI. 1908, 2 Expl. leg. BAMBERG (SMNS). — China: Kuldscha, 1923—1925, mehrere Expl. (MNB). — Hupeh, Wu-shan-Gebirge, ohne Datum, 1 Expl. (SMNS). — Lin-si-hien, Chingan-Gebirge, ohne Datum, 1 Expl. (TM). — Japan: ohne Datum, 2 Expl. leg. SCHNEIDER (TM).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 1; Verbreitungstyp: paläarktisch.

4.6. *Thanatophilus dentigerus* (Semenow 1891)

1891 *Silpha dentigera* Semenow, Horae Soc. ent. Ross., 25: 303 (Amdo).
1926 *Thanatophilus elongatus* Portevin, Encycl. ent., 6: 45 (Kulu).
1926 *Thanatophilus intermedius* Portevin, Encycl. ent., 6: 46 (Kulu).

Synonymie: EMETZ & SCHAWALLER (1975).

Diagnose: Körper glänzend schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung schwarz, Schulterzahn vorhanden. Alle drei Elytren-Rippen gleichartig und kräftig; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3t. ♂-Aedoeagus Taf. 1d. ♀-Propygidium Taf. 2c.

Verbreitungsangaben: Tibet (HATCH 1928). — Himalaya (SCHAWALLER 1982).

Material: Nepal: Einzelfunde bei SCHAWALLER 1982. — Indien: Himalchal Pradesh, Simla, ohne Datum, 8 Expl. (MNB).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 1; Verbreitungstyp: zentralasiatisch.

4.7. *Thanatophilus minutus* Kraatz 1876

1876 *Thanatophilus minutus* Kraatz, Dtsch. ent. Z., 20: 374 (Tibet).

Diagnose: Körper glänzend schwarz, Pygidium und Propygidium rot-braun, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung braun. Schulterzahn vorhanden. Alle drei Elytren-Rippen gleichartig und kräftig; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3o. ♂-Aedoeagus unbekannt. ♀-Propygidium Taf. 2t.

Verbreitungsangaben: Tibet (HATCH 1928). — ?Assam und Sikkim (PORTEVIN 1920), diese Angaben beziehen sich wahrscheinlich auf andere Arten (SCHAWALLER 1982).

Material: Ind. bor., ohne Datum, 1 Expl. leg. MELLY [Typus?] (SMNS).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 2; Verbreitungstyp: zentralasiatisch.

Anmerkung: Die Art ist in fünf Druckzeilen ganz ungenügend beschrieben und leider liegt mir nur ein ♀-Exemplar vor, welches vielleicht Typus bzw. Syntypus darstellt. Ich vermutete zunächst eine Synonymie von *pilosus* Jakowleff 1890 mit

minutus Kraatz 1876, was ich nun nach Vorliegen weiteren Materials von *pilosus* verwerfen muß (vgl. Diagnose). Die Aedoeagus-Abb. und Merkmale der Bestimmungstabelle in EMETZ & SCHAWALLER (1975) beziehen sich deshalb auf *pilosus*, nicht auf *minutus*.

4.8. *Thanatophilus porrectus* (Semenow 1891)

1891 *Silpha porrecta* Semenow, Horae Soc. ent. Ross., 25: 301 (Turkestan).
1912 *Thanatophilus armeniacus* Reitter, Wien. ent. Ztg., 31: 104 (Armenien); **syn. n.**
1926 *Thanatophilus armeniacus*, — PORTEVIN, Encycl. ent., 6: 43 (Armenien).
1935 *Thanatophilus sillemi* Portevin, Wiss. Ergebn. Niederl. Exped. Karakorum, 1: 281 (Karakorum).

Synonymie: *T. sillemi:* SCHAWALLER (1982). — *T. armeniacus:* Die gegenüber *porrectus* angegebenen Unterschiede (stärkerer Glanz, spärlichere Punktur, gleichmäßig hohe Flügeldecken-Rippen) sind nicht artspezifisch; die mit rot angegebene Kopfbehaarung spricht eindeutig für *porrectus*.

Diagnose: Körper glänzend schwarz, Pygidium rot-braun, Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung braun. Schulterzahn vorhanden. Alle drei Elytren-Rippen gleichartig und kräftig; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3s. ♂-Aedoeagus Taf. 1e. ♀-Propygidium Taf. 2d.

Verbreitungsangaben: Turkestan (HATCH 1928). — Karakorum (PORTEVIN 1935 sub *sillemi*). — Armenien (REITTER 1912 sub *armeniacus*). — Pamir (REINIG 1932).

Material: USSR: Primorskij kraj, Tetchuche, ohne Datum, 4 Expl. (SMNS, MNB). — Thian-Shan, ohne Datum, 1 Expl. leg. MUSART (SMNS). — Taschkent, ohne Datum, 1 Expl. (TM). — W-Pamir, Sank-dara, VI. 1928, 1 Expl. leg. REINIG (MNB). — Alai-Tal, VI. 1928, 2950 m, 1 Expl. leg. REINIG (MNB). — Chinesisch-Turkestan: Polu, 2450 m, 23.—28. IV. 1880, 3 Expl. leg. CONRADT (MNB).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 1; Verbreitungstyp: zentralasiatisch.

4.9. *Thanatophilus micans* (Fabricius 1794)

1794 *Silpha micans* Fabricius, Ent. Syst., 4: 445 (Afrika).
1885 *Silpha coeruleoviridans* Dohrn, Stett. ent. Ztg., 46: 138 (Afrika).
1926 *Thanatophilus (Chalcosilpha) micans*, — PORTEVIN, Encycl. ent., 6: 31 (Afrika).
1926 *Thanatophilus (Chalcosilpha) coeruleoviridans*, — PORTEVIN, Encycl. ent., 6: 32 (Afrika).

Synonymie: SCHAWALLER (1981).

Diagnose: Körper glänzend metallisch, Pygidium und Propygidium metallisch, Extremitäten metallisch, Kopfbehaarung braun. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe nur etwas kräftiger als die zwei gleichartigen inneren; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3a. ♂-Aedoeagus Taf. 1r. ♀-Propygidium Taf. 2u.

Verbreitungsangaben: Afrika S der Sahara (HATCH 1928). — N-Yemen (SCHAWALLER 1981).

Material: Ostafrika: mehrere alte Fundorte (SMNS, MNB, SMF, MW). — Brit. Massailand: ohne Datum, 1 Expl. (SMF). — Abessinien: Massana, ohne Datum, 6 Expl. leg. RÜPPELL (SMF). — Natal, Transvaal und Kapland: ohne Datum, 3 Expl. (SMF). — Sudan: Prov. Darfur, El Geneina, 15. VIII. 1977, 1 Expl. leg. BREMER (SMNS). — Togo: 1913, 1 Expl. (MW). — Ghana: Nabago, 40 km N Tamale, 21. I. 1970, 5 Expl. leg. ENDRÖDY-YOUNGA (TM).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 1; Verbreitungstyp: afrikanisch.

4.10. *Thanatophilus roborowskyi* (Jakowleff 1887)

1887 *Pseudopelta (Silpha) Roborowskyi* Jakowleff, Horae Soc. ent. Ross., 21: 316 (Tibet).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Hinterrand des Propygidium rot-braun, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung schwarz. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe deutlich, die zwei inneren erloschen oder nur Spuren vorhanden; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3l. ♂-Aedoeagus Taf. 1f. ♀-Propygidium Taf. 2p.

Verbreitungsangaben: E-Tibet (HATCH 1928).

Material: Amdo, 1884, 1 Expl. leg. PRZEVALSKY (TM). — Tibet, ohne Datum, 5 Expl. (MNB, SMNS).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 3; Verbreitungstyp: zentralasiatisch.

4.11. *Thanatophilus coloradensis* (Wickham 1902)

1902 *Silpha coloradensis* Wickham, Can. Entomol., 34: 180 (Colorado).
1920 *Thanatophilus Obalskii* Portevin, Bull. Mus. Hist. nat., 26: 507 (Brit. Columbia).
1926 *Thanatophilus obalskii,* — PORTEVIN, Encycl. ent., 6: 50 (Brit. Columbia).

Synonymie: HATCH (1927).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Hinterrand des Propygidium rot-braun, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung schwarz. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe deutlich, die inneren zwei erloschen oder nur Spuren vorhanden; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3m. ♂-Aedoeagus Taf. 1l. ♀-Propygidium Taf. 2n.

Verbreitungsangaben: ? British Columbia (PORTEVIN 1926 sub *obalskii*), fragliche Angabe, keine Neufunde. — Colorado (BJORKMAN & HATCH 1939). — Rocky Mountains (HATCH 1927).

Material: USA: Utah, Henry's Fork, Mt. Gilbert, 11500—12500 ft, 10. VIII. 1979, mehrere Expl. leg. PECK (SMNS).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 3; Verbreitungstyp: nearktisch.

4.12. *Thanatophilus terminatus* (Hummel 1825)

1825 *Silpha terminata* Hummel, Ess. Ent., 4: 59 (USSR).
1830 *Silpha sibirica* Gebler, Ledeb. Reise, 1830: 96 (USSR).
1855 *Silpha levaillanti* Mulsant, Ann. Soc. Linn. Lyon, (2) 2: 270 (USSR).

Synonymie: HATCH (1928).

Diagnose: Körper matt braun, Pronotum- und Elytren-Hinterrand heller, Pygidium und Hinterrand des Propygidium rot-braun, Extremitäten schwarz-braun, Kopfbehaarung gelb. Schulterzahn fehlt. Alle drei Elytren-Rippen gleichartig und fein; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3p. ♂-Aedoeagus Taf. 1g. ♀-Propygidium Taf. 2h.

Verbreitungsangaben: USSR, Persien (HATCH 1928).

Material: Kleinasien: Angora, ohne Datum, 3 Expl. leg. DUCHON (MNB, TM). — Ankara, V. 1937, 1 Expl. leg. VASVARY (TM). — Eski-Chehir, ohne Datum, 2 Expl. leg. BODEMEYER (MNB). — Syrien: Darja-Gebirge, Talass-Tal, 30. IV. 1907, 3 Expl. leg. FISCHER & WILLBERG (SMNS, MNB). — Iran: Luristan, ohne Datum, 1 Expl. (MW). — Ala-Dagh, Budschnard, 1000 m, VI. 1902, 1 Expl. leg. HAUSER (TM). — USSR: Kaukasus, Elisabethpol, ohne Datum, 1 Expl. (TM). — Tiflis, ohne Datum, 2 Expl. (TM). — Krim, ohne Datum, 1 Expl. (SMF). — Transkaspien, Turkmenien, Kirghisien, Turkestan, ohne Datum, mehrere Expl. (MNB, SMF, TM, SMNS). — Thian-Shan, ohne Datum, 1 Expl. (TM). — Buchara,

ohne Datum, 1 Expl. (SMNS). — Kuldscha, ohne Datum, 2 Expl. (MNB). — Wolga, Tschernyi-Jar, ohne Datum, 2 Expl. leg. KRACHT (MNB).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 1; Verbreitungstyp: zentralasiatisch.

4.13. *Thanatophilus ferrugatus* (Solsky 1874)

1874 *Silpha ferrugata* Solsky, Reise Turkestan, 5: 215 (Turkestan).

Diagnose: Körper matt braun, Pronotum-Ränder und Elytren-Hinterrand heller, Pygidium und hintere Hälfte des Propygidium rot-braun, Extremitäten schwarz-braun, Kopfbehaarung gelb. Schulterzahn fehlt. Alle drei Elytren-Rippen gleichartig und fein; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3r. ♂-Aedoeagus Taf. 1m. ♀-Propygidium Taf. 2i.

Verbreitungsangaben: Transkaspien, Turkestan (HATCH 1928).

Material: USSR: Transkaspien, um 1900, 6 Expl. (SMNS, SMF, TM). — Buchara, Repetek, IV./V. 1900, 5 Expl. leg. HAUSER (TM, MNB). — Taschkent, ohne Datum, 1 Expl. (SMF). — Turkestan, Sussamyr-Gebirge, Ketmen-Tjube, ohne Datum, 5 Expl. (SMNS, MNB). — Samarkand, ohne Datum, 1 Expl. (TM). — Aulie Ata, Syr Darja, ohne Datum, 1 Expl. (TM).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 1; Verbreitungstyp: zentralasiatisch.

4.14. *Thanatophilus pilosus* (Jakowleff 1890)

1890 *Pseudopelta pilosa* Jakowleff, Horae Soc. ent. Ross., 24: 258 (Amdo).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium rot-braun, Extremitäten schwarz-braun, Kopfbehaarung gelb. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe etwas höher, mittlere flacher als die innere; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3n. ♂-Aedoeagus Taf. 1k. ♀-Propygidium Taf. 2e.

Verbreitungsangaben: Turkestan (HATCH 1928) [sicher falsche Angabe, locus typicus „Amdo-Gebirge“ liegt in E-Tibet].

Material: Amdo, 1886, 6 Expl. leg. POTANIN [Syntypen?] (MNB, TM, SMNS).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 2; Verbreitungstyp: zentralasiatisch.

4.15. *Thanatophilus mutilatus* (Castelneau 1840)

1840 *Silpha mutilata* Castelneau, Hist. nat. Col., 2: 6 (S-Afrika).
1858 *Silpha capensis* Boheman, Eugen. Resa, 1858: 36 (S-Afrika).

Synonymie: HATCH (1928).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung braun. Schulterzahn fehlt. Alle drei Elytren-Rippen gleichartig und kräftig; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3b. ♂-Aedoeagus Taf. 1c. ♀-Propygidium Taf. 2r.

Verbreitungsangaben: Kap der Guten Hoffnung (HATCH 1928).

Material: Kapstadt, ohne Datum, 3 Expl. (SMF, MNB, ZMA). — Kap, Grahamstown, 23. X. 1900, 1 Expl. leg. DOUX (MNB). — Transvaal: Lydenburg, ohne Datum, 1 Expl. leg. WILMS (SMNS).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 1; Verbreitungstyp: südafrikanisch.

4.16. *Thanatophilus trituberculatus* (Kirby 1837)

1837 *Silpha trituberculata* Kirby, Fauna Bor.-Am., 1837: 101 (N-Amerika).
1853 *Thanatophilus sagax* Mannerheim, — HATCH, Coleopt. cat., 95: 86 (N-Amerika).

Synonymie: *T. sagax* Mannerheim wird als valid angesehen (MILLER & PECK 1979), dafür sprechen wichtige morphologische Unterschiede (vgl. Diagnosen).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung braun. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe höher als die zwei gleichartigen inneren; Zwischenräume glatt, dritter Zwischenraum an der Spitze mit einem flachen Tuberkel; Elytren-Spitzen Taf. 3u. ♂-Aedoeagus Taf. 1n. ♀-Propygidium Taf. 2s.

Verbreitungsangaben: N-Amerika (HATCH 1928). — Kanada (LAMBERT 1980). — Michigan (HATCH 1927). — Hudson-Bay (HORN 1880). — NW-Territories, Manitoba (MILLER & PECK 1979).

Material: Kanada: Manitoba, Husavick, 1915—1926, 4 Expl. (MCZ). — St. Laurent, 1. VIII. 1920, 1 Expl. leg. WALLIS (MCZ).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 3; Verbreitungstyp: nearktisch.

4.17. *Thanatophilus latericarinatus* (Motschulsky 1860)

1860 *Silpha latericarinata* Motschulsky, Reisen Amurland, 1860: 124 (Sibirien).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung braun. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe höher als die zwei gleichartigen inneren; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3k. ♂-Aedoeagus Taf. 1h. ♀-Propygidium Taf. 2l.

Verbreitungsangaben: Sibirien, Mongolei (HATCH 1928). — Sibirien (EMETZ 1977). — Mongolei (EMETZ 1975, EMETZ et al. 1974, KASZAB 1977, MROCZKOWSKI 1964, 1965, 1966a, 1966b).

Material: USSR: Irkutsk, 1913/1915, 2 Expl. leg. RODIONOFF (SMNS). — Sibirien, Tjutjujé, ohne Datum, 3 Expl. (MNB). — Tibet: Amdo, 1886, 1 Expl. leg. POTANIN (TM).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 3; Verbreitungstyp: ostasiatisch.

4.18. *Thanatophilus dispar* (Herbst 1793)

1793 *Silpha dispar* Herbst, Käfer, 5: 204 (Europa).
1860 *Silpha baicalica* Motschulsky, Reisen Amurland, 1860: 125 (Baikal).
1926 *Thanatophilus baicalicus,* — PORTEVIN, Encycl. ent., 6: 49 (Sibirien).

Synonymie: EMETZ (1975).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung braun. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe höher als die zwei gleichartigen inneren; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3i. ♂-Aedoeagus Taf. 1p. ♀-Propygidium Taf. 2k.

Verbreitungsangaben: N- und M-Europa, Zentralasien (HATCH 1928, HORION 1949). — Norwegen (REFSETH 1980). — Italien (AUDISIO 1973, PORTA 1926). — Mongolei (EMETZ 1975, EMETZ et al. 1974). — Sibirien (EMETZ 1977).

Material: Deutschland: mehrere Fundorte vor allem im Norden und Osten (SMNS, MNB, SMF, MW). — Polen: Brösen bei Danzig, 14. V. 1921, 9 Expl. leg. KNIEPHOF (SMNS, MNB, SMF). — Jugoslawien: Krain, Zirknitz, 3. VI. 1894, 3 Expl. leg. BÜCKING (SMF). — Lapponia: ohne Datum, 2 Expl. (TM). — USSR: Transbaikal, Nowo-Pawlowsk, 20. VI. 1966, 2 Expl. leg. HIEKE (MNB, SMNS). — Transbaikal, Tschita-Ost, 24. VI. 1966, 2 Expl. leg. HIEKE (MNB, SMNS). — Transbaikal, See Arachlej 100 km W Tschita, 23. VI. 1966, 1 Expl. leg. HIEKE (MNB). — Sergejewka bei Ufa, 29. VI. 1961, 1 Expl. leg. HIEKE (MNB). — Marczinawolla, 1.—8. VI. 1915, 2 Expl. leg. SCHULZE (SMNS, MNB). — Kiew, 20. VI. 1919, 1 Expl. leg. SCHTETT (MNB).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 3; Verbreitungstyp: paläarktisch.

4.19. *Thanatophilus sagax* (Mannerheim 1853)

1853 *Silpha sagax* Mannerheim, Bull. Soc. Natural. Moskau, 26: 173 (N-Amerika).
1979 *Thanatophilus sagax,* — Miller & Peck, Trans. San Diego Soc. nat. Hist., 19: 91 (N-Amerika).

Synonymie: Die Art wurde bislang als Synonym von *trituberculatus* angesehen. Miller & Peck (1979) führen jedoch berechtigterweise spezifische Unterschiede auf (vgl. Diagnosen).

Diagnose: Körper matt schwarz, Pygidium und Propygidium schwarz, Extremitäten schwarz, Kopfbehaarung braun. Schulterzahn fehlt. Äußere Elytren-Rippe höher als die zwei gleichartigen inneren; Zwischenräume glatt; Elytren-Spitzen Taf. 3d. ♂-Aedoeagus Taf. 1o. ♀-Propygidium Taf. 2o.

Verbreitungsangaben: N-Kalifornien, British Columbia, Alaska, NW-Territories, Manitoba (Miller & Peck 1979).

Material: Kanada: Yukon T., 6. VII. 1968, 1 Expl. leg. Smetana (MG). — British Columbia, Wynndel, 13. IV. 1930, 1 Expl. leg. Smith (MCZ). — Chilkat-Geb., 29. VI. 1882, 1 Expl. leg. Krause (SMNS). — Chilkat-Geb., 15 miles N Haines, 25. VI. 1958, 1 Expl. leg. Lindroth (MCZ) — Haines, 25.—26. VI. 1958, 1 Expl. leg. Lindroth (MCZ). — Alaska: Nome, 12. VIII. 1958, 1 Expl. leg. Lindroth (MCZ).

Gesamtverbreitung: Taf. 4, Karte 3; Verbreitungstyp: nearktisch.

5. Bestimmungstabelle der Arten

Die folgende Tabelle dient ausschließlich dem verläßlichen Erkennen der Arten, Aussagen über Verwandtschaftsbeziehungen und stammesgeschichtliche Bedeutung der verwendeten Merkmale sind nicht beabsichtigt. Die Artnumerierung erleichtert die Orientierung in der Artenliste (Kapitel 4). Um die Tabelle zu verkürzen, sind nur die wesentlichen Trennungsmerkmale aufgeführt.

1	Elytren-Zwischenräume mit zahlreichen Querrunzeln oder Tuberkeln	2
—	Elytren-Zwischenräume glatt	5
2	Schulterzahn vorhanden	3
—	Schulterzahn fehlt	4
3	Elytren-Zwischenräume mit zahlreichen isolierten Tuberkeln. — ♂-Aedoeagus Taf. 1s, ♀-Propygidium Taf. 2m, Elytren-Spitzen Taf. 3h; holarktisch: Taf. 4, Karte 2	**4.1. lapponicus**
—	Elytren-Zwischenräume mit zahlreichen verbundenen Querrunzeln. — ♂-Aedoeagus Taf. 1b, ♀-Propygidium Taf. 2b, Elytren-Spitzen Taf. 3e; südwest-mediterran: Taf. 4, Karte 1	**4.2. grilati**
4	Fühler einheitlich schwarz. ♀-Propygidium dorsal mit 3 regelmäßigen Ausbuchtungen. — ♂-Aedoeagus Taf. 1t, ♀-Propygidium Taf. 2g, Elytren-Spitzen Taf. 3f; paläarktisch: Karte 2	**4.3. rugosus**
—	Fühlergeißel (mittlere Glieder) auffallend hell-braun. ♀-Propygidium dorsal mit 2 großen und dazwischen mit 1 kleinen Ausbuchtung. — ♂-Aedoeagus Taf. 1i, ♀-Propygidium Taf. 2f, Elytren-Spitzen Taf. 3g; west-mediterran: Karte 2	**4.4. ruficornis**
5	Schulterzahn vorhanden	6
—	Schulterzahn fehlt	9
6	Pygidium und Propygidium schwarz	7
—	Pygidium und Propygidium ganz oder teilweise rot-braun	8
7	Körper matt. Äußere Elytren-Rippe kräftiger als die 2 inneren. Kopfbehaarung braun. ♀-Elytren-Spitzen deutlich ausgerandet. — ♂-Aedoeagus Taf. 1a, ♀-Propygidium Taf. 2a, Elytren-Spitzen Taf. 3c; paläarktisch: Karte 1	**4.5. sinuatus**
—	Körper glänzend. Alle 3 Elytren-Rippen gleichartig. Kopfbehaarung schwarz. ♀-Elytren-Spitzen nur leicht ausgerandet. — ♂-Aedoeagus Taf. 1d, ♀-Propygidium Taf. 2c, Elytren-Spitzen Taf. 3t; zentralasiatisch: Karte 1	**4.6. dentigerus**

8 Pygidium und Propygidium rot-braun. — ♂-Aedoeagus unbekannt, ♀-Propygidium Taf. 2t, Elytren-Spitzen Taf. 3o; zentralasiatisch: Karte 2 . . . . . 4.7. **minutus**
— Pygidium rot-braun, Propygidium schwarz. — ♂-Aedoeagus Taf. 1e, ♀-Propygidium Taf. 2d, Elytren-Spitzen Taf. 3s; zentralasiatisch: Karte 1 . . . . . 4.8. **porrectus**
9 Körper schwarz oder braun 10
— Körper metallisch blau oder grün. — ♂-Aedoeagus Taf. 1r, ♀-Propygidium Taf. 2u, Elytren-Spitzen Taf. 3a; afrikanisch: Karte 1 . . . . . 4.9. **micans**
10 Äußere Elytren-Rippe deutlich, die inneren 2 Rippen erloschen oder nur Spuren davon vorhanden 11
— Alle 3 Elytren-Rippen deutlich, gleichartig oder die äußeren etwas höher . . . 12
11 ♀-Propygidium dorsal gewellt und median mit kleiner Ausbuchtung. ♂-Aedoeagus schlanker. — ♂-Aedoeagus Taf. 1f, ♀-Propygidium Taf. 2p, Elytren-Spitzen Taf. 3l; zentralasiatisch: Karte 3 . . . . . 4.10. **roborowskyi**
— ♀-Propygidium dorsal nur gewellt. ♂-Aedoeagus dicker. — ♂-Aedoeagus Taf. 1l, ♀-Propygidium Taf. 2n, Elytren-Spitzen Taf. 3m; nearktisch: Karte 3 4.11. **coloradensis**
12 Körper matt-braun, Pronotum- und Elytren-Ränder zum Teil noch heller . . 13
— Körper einheitlich matt schwarz, höchstens Pygidium und Propygidium rot-braun 14
13 Pronotum-Behaarung auf der Scheibe gelb-grau. Pygidium und Hinterrand des Propygidium rot-braun. ♀-Propygidium mit 3 deutlichen Ausrandungen. — ♂-Aedoeagus Taf. 1g, ♀-Propygidium Taf. 2h, Elytren-Spitzen Taf. 3p; zentralasiatisch: Karte 1 . . . . . 4.12. **terminatus**
— Pronotum-Behaarung auf der Scheibe schwarz. Pygidium und hintere Hälfte des Propygidium rot-braun. ♀-Propygidium nur schwach gewellt. — ♂-Aedoeagus Taf. 1m, ♀-Propygidium Taf. 2i, Elytren-Spitzen Taf. 3r; zentralasiatisch: Karte 1 4.13. **ferrugatus**
14 Pygidium und Propygidium rot-braun. — ♂-Aedoeagus Taf. 1k, ♀-Propygidium Taf. 2e, Elytren-Spitzen Taf. 3n; zentralasiatisch: Karte 2 . . . . . 4.14. **pilosus**
— Pygidium und Propygidium schwarz 15
15 Alle 3 Elytren-Rippen gleichartig und kräftig. ♀-Elytren-Spitzen deutlich ausgerandet. — ♂-Aedoeagus Taf. 1c, ♀-Propygidium Taf. 2r, Elytren-Spitzen Taf. 3b; südafrikanisch: Karte 1 . . . . . 4.15. **multilatus**
— Äußere Elytren Rippe deutlich höher als die 2 gleichartigen inneren Rippen. ♀-Elytren-Spitzen nicht oder nur schwach ausgerandet. 16
16 Dritter Elytren-Zwischenraum an der Spitze mit flachem Tuberkel zusätzlich zum Elytral-Calus. Penis sehr viel kürzer als Parameren. — ♂-Aedoeagus Taf. 1n, ♀-Propygidium Taf. 2s, Elytren-Spitzen Taf. 3u; nearktisch: Karte 3 . 4.16. **trituberculatus**
— Alle Elytren-Zwischenräume außer Elytral-Calus glatt. Penis so lang oder nur etwas kürzer als Parameren 17
17 Aedoeagus lang, Penis distal lanzettförmig abgesetzt. ♀-Propygidium dorsal nur leicht gewellt. — ♂-Aedoeagus Taf. 1h, ♀-Propygidium Taf. 2l, Elytren-Spitzen Taf. 3k; ostasiatisch: Karte 3 . . . . . 4.17. **latericarinatus**
— Aedoeagus kurz, Penis einfach spitz zulaufend. ♀-Propygidium dorsal mit 3 deutlichen Ausbuchtungen 18
18 Pronotum mit dunkler Beborstung, dazwischen große, abstechend helle Borsten-Felder. Elytral-Calus beim ♂ außer auf der mittleren auch auf der äußeren Rippe ausgeprägt. ♀-Elytren-Spitzen ausgerandet. — ♂-Aedoeagus Taf. 1p, ♀-Propygidium Taf. 2k, Elytren-Spitzen Taf. 3i; paläarktisch: Karte 3 . . . . . 4.18. **dispar**
— Pronotum mit dunkler Beborstung, dazwischen höchst vereinzelt kleine hellere Flecken. Elytral-Calus beim ♂ nur auf der mittleren Rippe ausgeprägt. ♀-Elytren-Spitzen nur andeutungsweise ausgerandet. — ♂-Aedoeagus Taf. 1o, ♀-Propygidium Taf. 2o, Elytren-Spitzen Taf. 3d; nearktisch: Karte 3 . . . . . 4.19. **sagax**

6. Literatur

AUDISIO, P. (1973): Primo contributo alla conoscenza dei Silfidi d'Italia. — Boll. Assoc. Rom. Ent., **28:** 55—58; Rom.

BJORKMAN, F. & HATCH, M. H. (1939): Note on *Silpha (Thanatophilus) coloradensis* Wickham. — Pan-Pacific Entomol., **15:** 96; San Francisco.

EMETZ, V. (1975): On the fauna of Silphidae (Coleoptera) of the Mongolian People's Republic. — Ins. Mongolia, **3:** 99—107; Leningrad. [russisch]

— (1977): Silphini aus dem Osten der USSR. — Trudy biol. bodenk. Inst., **46** (149): 35—42; Wladivostok. [russisch]

— GURJEVA, E. L. & TER-MINASSIAN, M. E. (1974): Käfer aus der Mongolischen Volksrepublik (Coleoptera, Insecta). — Mitt. zool. Mus. Berlin, **50,** 215—221; Berlin.

— & SCHAWALLER, W. (1975): Silphidae aus dem Nepal-Himalaya (Ins.: Col.). — Senckenbergiana biol., **56:** 221—231; Frankfurt.

ESCALERA, M. (1914): Los Coleópteros de Marruecos. — Trab. Mus. Cienc. nat., Ser. Zool., **11:** 1—553; Madrid.

EVERSON, P. R. (1978): Distribution of Silphidae on Southern Vancouver Island. — Coleopt. Bull., **32:** 373—375; Gainesville.

HATCH, M. H. (1927): Studies on the Silphinae. — J. New York ent. Soc., **35:** 331—370; New York.

— (1928): Silphidae II. — *In:* SCHENKLING, S. (ed.): Coleopterorum Catalogus, **95:** 63—154; Berlin.

HORION, A. (1949): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. — **2:** 1—388; Frankfurt.

HORN, G. H. (1880): Synopsis of the Silphidae of the United States with reference to the genera of other countries. — Trans. Amer. ent. Soc., **8:** 219—322; Philadelphia.

KASZAB, Z. (1977): Faunistische Angaben über Coleopteren und Strepsipteren aus der Mongolei. — Fol. ent. Hung., **30:** 51—68; Budapest.

KÔNO, H. (1929): Beitrag zur Silphiden-Fauna Japans (Col.). — Ins. Matsumurana, **3:** 157—165; Sapporo.

LAMBERT, H. (1980): Les *Nicrophorus* et *Silpha* (Silphidae) du Québec. — Fabreries, **6:** 141—153; Québec.

MATEU, J. (1954): Coleopteros de Sierra Nevada. — Arch. Inst. Aclimat., **2:** 91—92; Almeria.

MIKŠIĆ, R. (1971): Beitrag zur Verbreitungskenntnis der Silphidae in Jugoslawien (Coleoptera, Staphylinoidea). — Acta ent. Jugoslav., **7:** 57—64; Belgrad.

MILLER, S. E. & PECK, S. B. (1979): Fossil carrion beetles of Pleistocene California asphalt deposits, with a synopsis of Holocene California Silphidae (Insecta: Coleoptera: Silphidae). — Trans. San Diego Soc. nat. Hist., **19:** 85—106; San Diego.

MROCZKOWSKI, M. (1964): Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. KASZAB in der Mongolei. 11. Silphidae partim, Dermestidae (Coleoptera). — Fol. ent. Hung., **17:** 183—185; Budapest.

— (1965): Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. KASZAB in der Mongolei. 55. *Silpha* L. und Dermestidae II. — Reichenbachia, **7:** 103—105; Dresden.

— (1966a): Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. KASZAB in der Mongolei. 79. Silpha und Dermestidae der III. Expedition. — Reichenbachia, **7:** 267—269; Dresden.

— (1966b): Silphidae and Dermestidae (Coleoptera) collected in Mongolia by Polish Zoologists in the years 1959—1964. — Fragm. faun., **12:** 333—338; Warschau.

— (1966c): Contribution to the knowledge of Silphidae and Dermestidae of Korea. — Ann. zool., **23:** 433—442; Warschau.

PORTA, A. (1926): Fauna Coleopterorum Italica, Famiglia Silphidae. — **2:** 295—337; Piacenza.

PORTEVIN, G. (1905): Troisième note sur les Silphides du Muséum. — Bull. Mus. Hist. Nat., **11:** 418—424; Paris.

— (1914): Révision des Silphides, Liodides et Clambides du Japon. — Ann. Soc. ent. Belg., **58:** 212—236; Brüssel.

— (1920): Révision des Silphini et Necrophorini de la région Indo-Malaise. — Bull. Mus. Hist. nat., **26:** 395—401; Paris.

— (1926): Les grands nécrophages du globe. — Encycl. ent. **6:** 1—270; Paris.

— (1932): Note sur quelques Silphidae du Deutsches Entomologisches Museum. — Bull. mens. Soc. Natural. Luxembourg, **26:** 58—60; Luxembourg.

— (1935): Silphidae (Col.). — Wiss. Ergebn. Niederl. Exped. Karakorum, **1:** 281—282; Leipzig.

REFSETH, D. (1980): Insecta Norvegiae. 1. Silphidae, Catopidae, Colonidae, Leptinidae. — Atlas of the Coleoptera of Norway, **1:** 1—44; Trondheim.

REINIG, W. (1932): Familie: Silphidae. — Beitr. Faun. Pamir-Gebiet, **2:** 233—234; Berlin.

REITTER, E. (1884): Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren, Silphini. — Verh. naturf. Ver. Brünn, **23:** 72—91; Brünn.

— (1912): Zwei neue Coleopteren. — Wien. ent. Ztg., **31:** 104; Wien.

SCHAWALLER, W. (1979): Die Gattung *Thanatophilus* in Nordwest-Afrika (Col.: Silphidae). — Ent. Z., **89:** 23—28; Frankfurt.

— (1980): Faunistische und systematische Daten zur Silphiden-Fauna Koreas (Coleoptera: Silphidae). — Fol. ent. Hung., **33:** 151—154; Budapest.

— (1981): Coleoptera: Fam. Silphidae. — Fauna Saudi Arabia, 3 Basel. [im Druck]

— (1982): Die Aaskäfer (Silphidae s. str.) des Himalaya (Insecta: Coleoptera). — Senckenbergiana biol.; Frankfurt. [im Druck]

SCHWEIGER, H. (1966): Über einige von Prof. Dr. H. FRANZ, Wien, in Spanien und Nordafrika gesammelte Silphidae und Catopidae. — Eos, **42:** 547—559; Madrid.

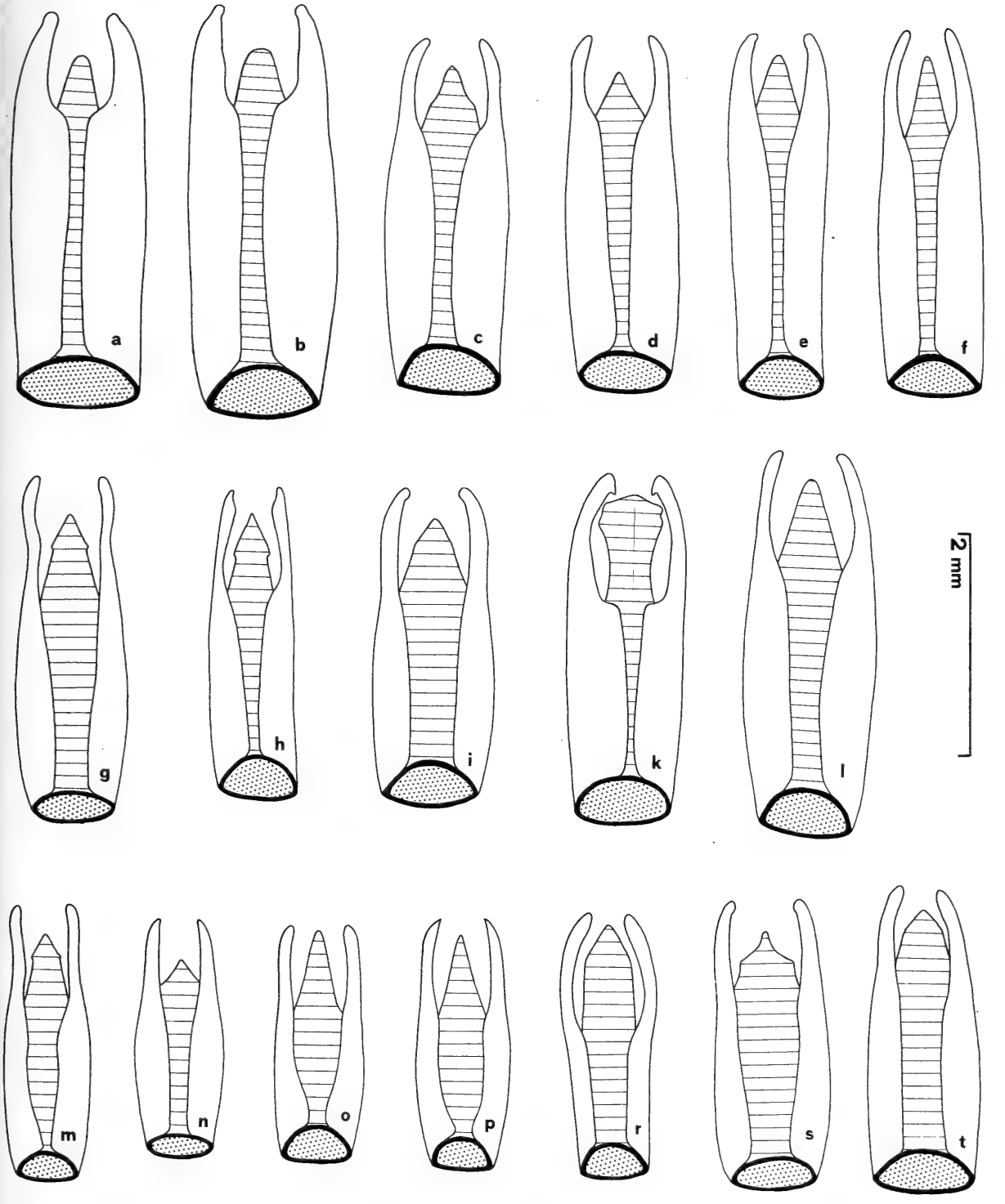
SEMENOW, A. (1891): Diagnoses Coleopterorum novorum ex Asia Centrali et Orientali. — Hor. Soc. ent. Ross., **25:** 262—382; St. Petersburg.

SHIBATA, T. (1969): Some reports on the burying beetles from Japan, I. (Col. Silphidae). — Ent. Rev. Japan, **21:** 47—54; Tokyo.

Anschrift des Verfassers:

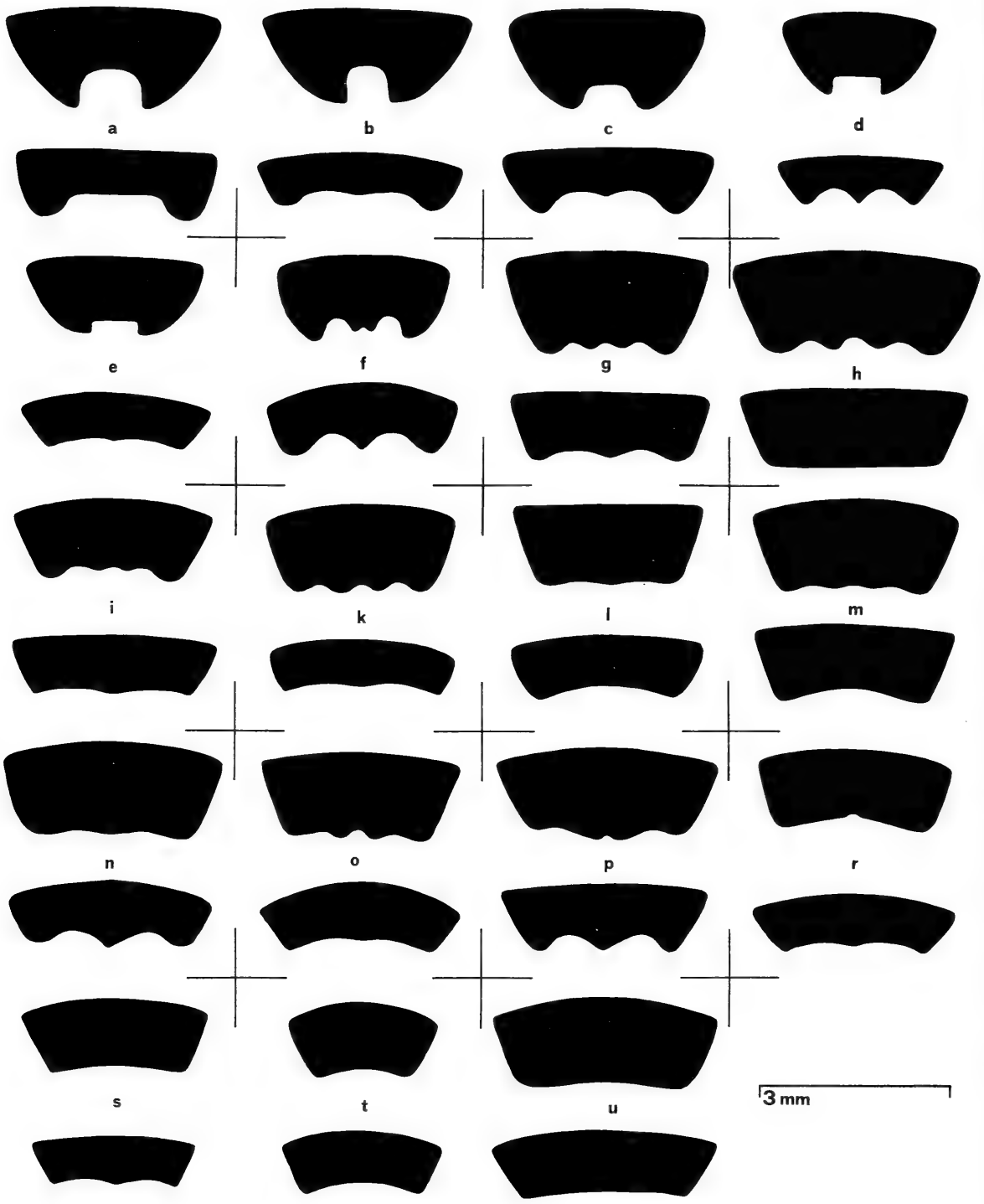
Dr. WOLFGANG SCHAWALLER, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Tafeln



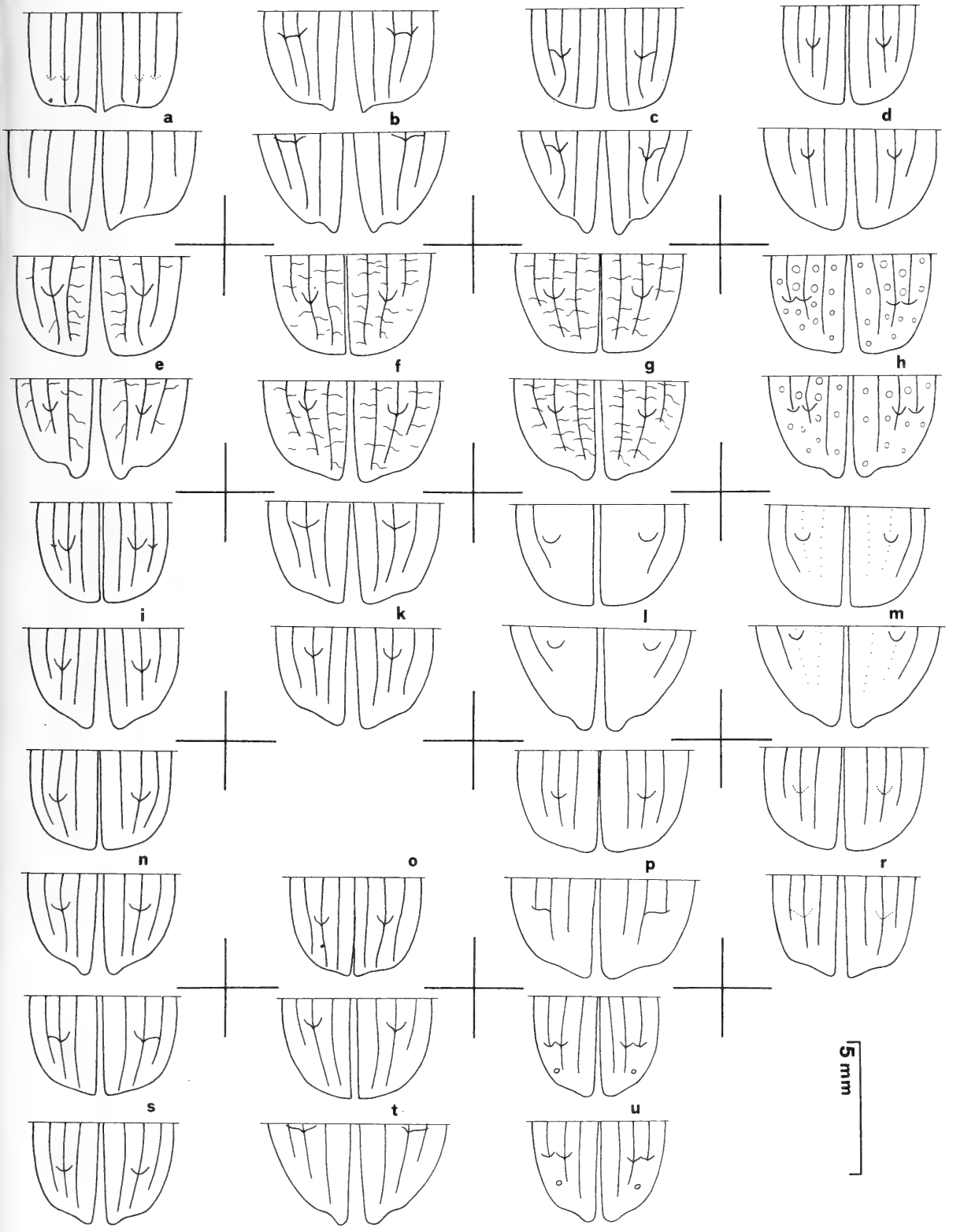
Tafel 1

Fig. a—t. ♂-Aedoeagus der *Thanatophilus*-Arten; Penis schraffiert, Parameren weiß, Basis punktiert. — a. *sinuatus,* — b. *grilati,* — c. *mutilatus,* — d. *dentigerus,* — e. *porrectus,* — f. *roborowskyi,* — g. *terminatus,* — h. *latericarinatus,* — i. *ruficornis,* — k. *pilosus,* — l. *coloradensis,* — m. *ferrugatus,* — n. *trituberculatus,* — o. *sagax,* — p. *dispar,* — r. *micans,* — s. *lapponicus,* — t. *rugosus.* — Der Aedoeagus von *minutus* fehlt mangels Material. Die schematisierte Abbildungsweise wurde gewählt, da von allen Arten nur trockenes Sammlungs-Material zur Verfügung stand. Selbst durch Aufkochen in Wasser konnte der ursprünglich strukturreichere Zustand nicht dargestellt werden; dies wäre nur bei fixiertem Alkohol-Material möglich.



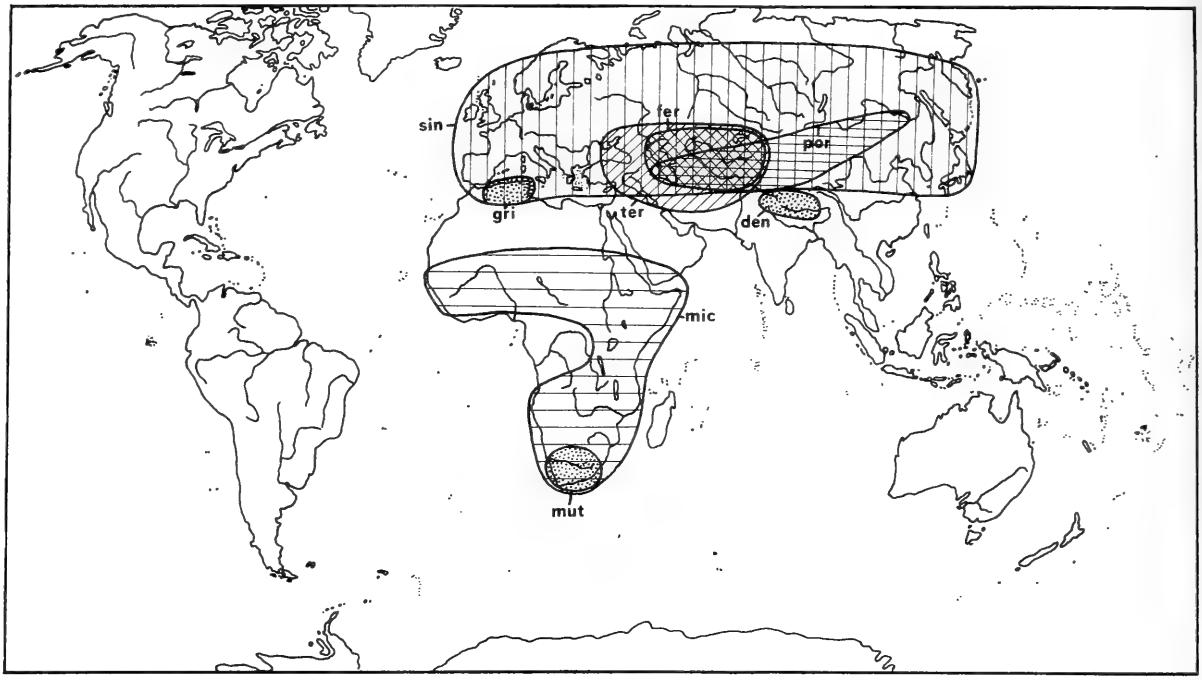
Tafel 2

Fig. a—u. ♀-Propygidium der *Thanatophilus*-Arten; Tergit jeweils oben, Sternit unten. — a. *sinuatus*, — b. *grilati*, — c. *dentigerus*, — d. *porrectus*, — e. *pilosus*, — f. *ruficornis*, — g. *rugosus*, — h. *terminatus*, — i. *ferrugatus*, — k. *dispar*, — l. *latericarinatus*, — m. *lapponicus*, — n. *coloradensis*, — o. *sagax*, — p. *roborowskyi*, — r. *mutilatus*, — s. *trituberculatus*, — t. *minutus*, — u. *micans*.

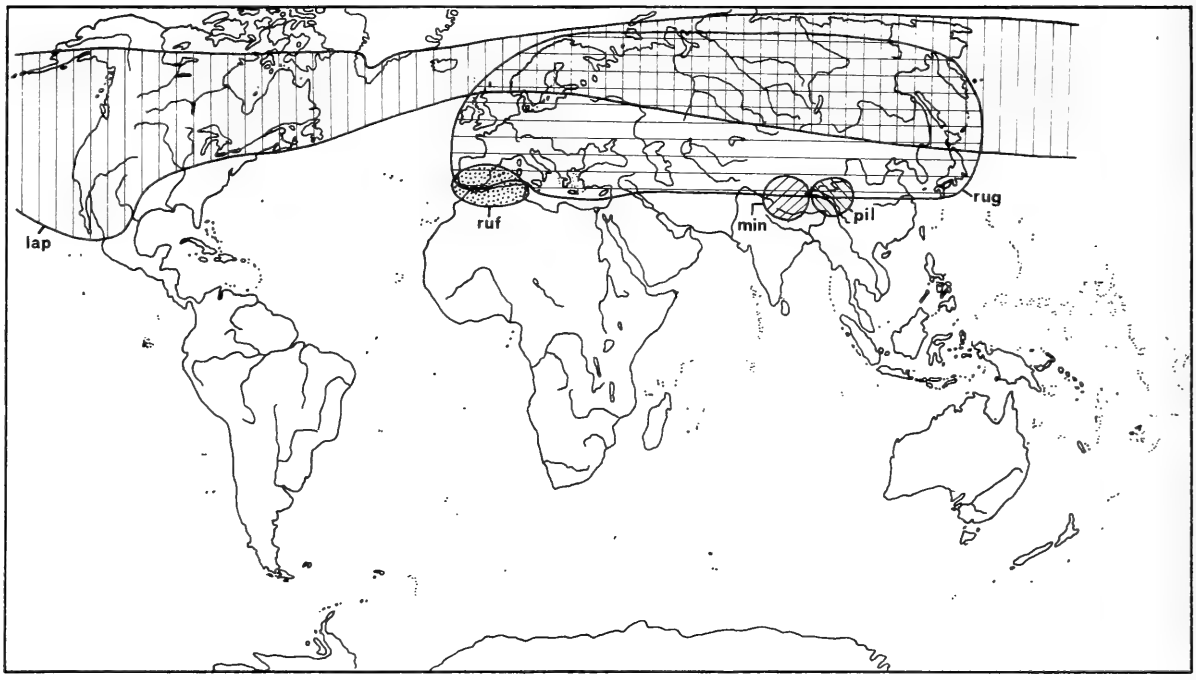


Tafel 3

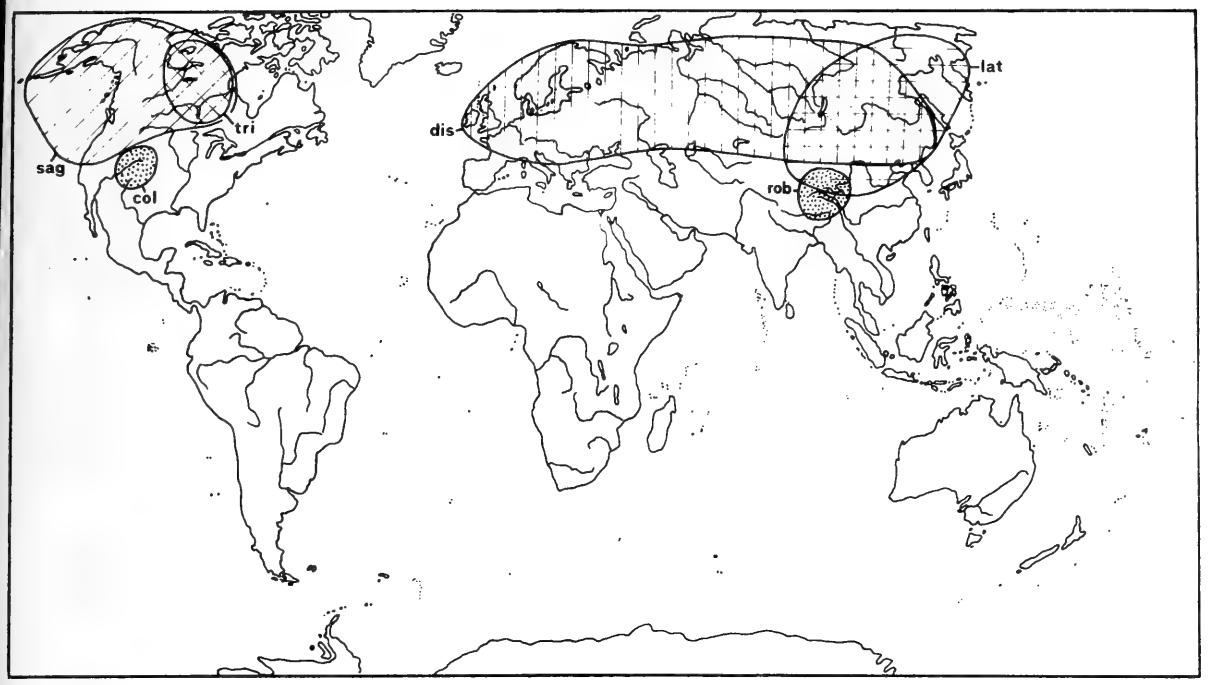
Fig. a—u. ♂- und ♀-Elytren-Spitzen der *Thanatophilus*-Arten; ♂ jeweils oben, ♀ unten. — a. *micans*, — b. *mutilatus*, — c. *sinuatus*, — d. *sagax*, — e. *grilati*, — f. *rugosus*, — g. *ruficornis*, — h. *lapponicus*, — i. *dispar*, — k. *latericarinatus*, — l. *roborowskyi*, — m. *coloradensis*, — n. *pilosus*, — o. *minutus* (♂ fehlt), — p. *terminatus*, — r. *ferrugatus*, — s. *porrectus*, — t. *dentigerus*, — u. *trituberculatus*.



Karte 1.



Karte 2.



Karte 3.

Tafel 4

Karte 1—3. Verbreitung von *Thanatophilus*-Arten nach untersuchtem Material und Literaturangaben.

Karte 1. den. *dentigerus,* — fer. *ferrugatus,* — gri. *grilati,* — mic. *micans,* — mut. *mutilatus,* — por. *porrectus,* — sin. *sinuatus,* — ter. *terminatus.*

Karte 2. lap. *lapponicus,* — min. *minutus,* — pil. *pilosus,* — ruf. *ruficornis,* — rug. *rugosus.*

Karte 3. col. *coloradensis,* — dis. *dispar,* — lat. *latericarinatus,* — rob. *roborowskyi,* — sag. *sagax,* — tri. *trituberculatus.*

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 352	7 S.	Stuttgart, 1. 12. 1981

Eine neue *Eurycaulus*-Art aus der algerischen Sahara (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrinae)*)

A new Species of *Eurycaulus* from the Algerian Sahara (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrinae)

Un nuevo *Eurycaulus* del Sahara Argelino (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrinae)

MAY 14 1982 LIBRARIES

Von Francisco Español und Amador Viñolas, Barcelona

Mit 12 Abbildungen

Summary

The tenebrionid species of *Eurycaulus* from the Algerian Sahara, *E. (Scleronimon) koestlini* **n. sp.** (Ursula Seitz-Köstlin leg.) is described as new. The interesting novelty is defined by the following combination of characters which separate it from all its congenerics known at present: Anterior border of the epistom as broad as the head at the level of the eyes; pronotum very transverse, with pronounced lateral parts and with maximal width in the posterior half; elytra strongly convex, rounded in the anterior part, pointed posteriorly, with irregular minute granulation and without patterns of stripes or series of points.

Resumen

Se describe un nuevo *Eurycaulus* del Sáhara argelino, *E. (Scleronimon) koestlini* **n. sp.** (Ursula Seitz-Köstlin leg.), interesante novedad definida por la siguiente combinación de caracteres que le seperan de todos sus congéneres hasta el presente conocidos: Borde anterior de las mejillas al mismo nivel que el de los ojos; el pronoto muy transverso, de lados explanados y con la máxima anchura en su mitad posterior; los élitros fuertemente convexos, redondeados en su mitad anterior, acuminados en la posterior, con granulación diminuta e irregularmente dispuesta y sin trazas de estrías ni de series de puntos.

*) Übersetzung des spanischen Manuskriptes durch Dr. W. Schawaller und Dr. H. Schmalfuss (Ludwigsburg).

Zusammenfassung

Eine neue *Eurycaulus*-Art aus der algerischen Sahara, *E. (Scleronimon) koestlini* **n. sp.** (URSULA SEITZ-KÖSTLIN leg.) wird beschrieben. Die interessante Neuigkeit zeichnet sich durch folgende Merkmals-Kombination aus, die sie von allen bislang bekannten Gattungsvertretern trennt: Vorderrand des Epistom so breit wie der Kopf in Höhe der Augen; Pronotum stark quer, mit deutlich abgesetzten Seiten und mit maximaler Breite in der hinteren Hälfte; Elytren stark konvex und gerundet in der vorderen Hälfte, hinten zugespitzt, mit irregulärer feiner Granulierung und ohne Spuren von Streifen oder Punktreihen.

1. Einleitung

Die Typus-Art der Gattung *Eurycaulus* ist *E. marmottani* Fairmaire 1868 aus der Umgebung von Biskra (Algerien). Diese Art wird in der Bestimmungstabelle von REITTER (1904: 126 f.) und später in verschiedenen Beiträgen von KOCH (1935: 86 f., 1937), ESCALERA (1943), ESPAÑOL (1951) und MEDVEDEV (1974) behandelt. Die Gattung stellt ein psammophiles Element der gesamten Wüstenzonen Nordafrikas dar und der angrenzenden asiatischen Gebiete über die Sinai-Halbinsel hinweg bis nach Afghanistan und angrenzende Gebiete in Tadzhikistan. Man kennt bislang 13 Gattungsvertreter (12 Arten und 2 Subspezies), die fast alle nordafrikanisch verbreitet sind. Zu diesen fügen wir mit dieser Arbeit einen neuen Repräsentanten aus Algerien hinzu, den uns Dr. WOLFGANG SCHAWALLER vom Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart freundlicherweise zur Bearbeitung überlassen hat.

2. Beschreibung

Eurycaulus (Scleronimon) koestlini **n. sp.** (Abb. 1, 2, 4, 6, 8, 10)

Holotypus: ♀, Algerische Sahara, El Oued bei Touggourt, 23. XII. 1979, leg. URSULA SEITZ-KÖSTLIN. Aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart.

Derivatio nominis: Die Art ist benannt nach Dr. RUDOLF KÖSTLIN (Kornwestheim), dem Vorsitzenden der Arbeitsgemeinschaft südwestdeutscher Koleopterologen und dem Vater der Sammlerin zum Dank für seine langjährigen Verdienste in der Koleopterologie.

Körperlänge: 4,75 mm, maximale Körperbreite: 2,87 mm. Körper kurz, stark konvex und hinten deutlich zugespitzt; Pronotum und Elytren gesäumt von langen, weichen, dicht angeordneten und gelb getönten Haaren. Kopf mit kleinen, behaarten Körnern, diese einzeln und sehr auffällig; Vorderrand des Epistom mit langen und dicht angeordneten Seidenhaaren, Ausrandung des Epistom stumpfwinkelig und offen, Epistom seitlich gerade und rechtwinkelig in den Seitenrand übergehend; Augen vorstehend, Kopf auf Höhe der Augen ebenso breit wie der Vorderrand des Epistom; Frontalfurche breit, tief und der Ausrandung des Epistom sehr genähert (Abb. 2). Pronotum stark quer, maximale Breite in der hinteren Hälfte; Seitenflächen abgesetzt und die Ränder krenuliert, diese mit sehr langen Haaren; ihre behaarte Granulierung ebenso wie auf dem

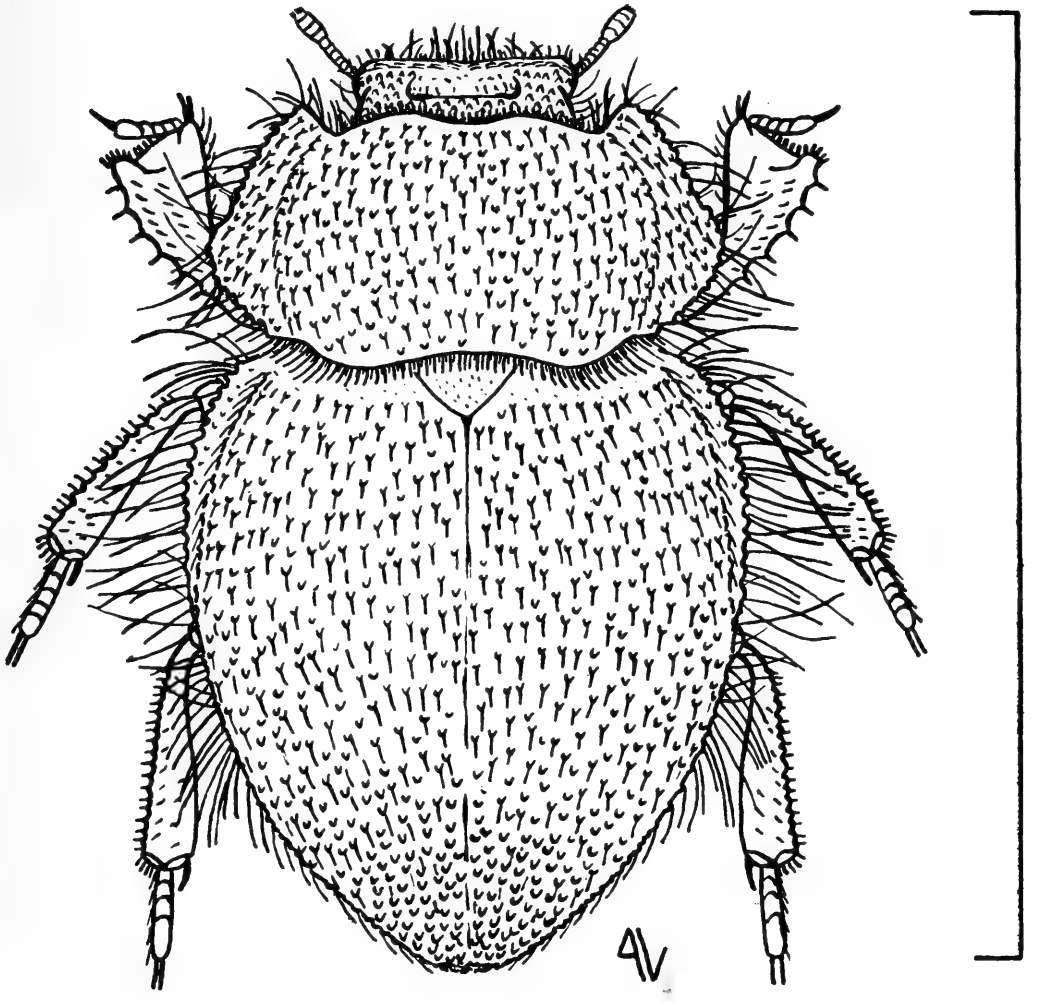


Abb. 1. *Eurycaulus (Scleronimon) koestlini* **n. sp.** — Dorsalansicht des ♀-Holotypus. Maßstrich: 5 mm.

Kopf; Basis und Vorderrand geschwungen. Scutellum dreieckig und stark quer (Abb. 4). Elytren verhältnismäßig kurz, in der vorderen Hälfte breit gerundet, hinten stark verengt und Oberfläche stark gewölbt; Ränder mit ebensolcher Krenulation und Behaarung wie am Pronotum, die Haare jedoch apikal zunehmend verkürzt; Seitenrand von oben im gesamten vorderen Drittel sichtbar (Abb. 6), Elytren ohne Spuren von Streifen oder Punktreihen, behaarte Granulierung ebenso wie auf dem Pronotum, Granulierung apikal jedoch dichter und höher; falsche Epipleuren bis in den Nahtwinkel verlängert (Abb. 10). Vorder-Tibien breit dreieckig, Außenrand mit deutlichen Zähnen und kurzen, dicken Borsten; die mittleren und hinteren Tibien schmal, abgeflacht und Außenrand mit Bürstenreihe; bei den Mittel- und Hinter-Tarsen das letzte Glied so lang wie die zwei vorhergehenden zusammen.

3. Beziehungen

Bei der neuen Art sind die falschen Epipleuren bis zum Nahtwinkel verlängert (Abb. 10), dieses Merkmal trennt die Art von den Opatrini (bei diesen sind die Epipleuren vorher unterbrochen, z. B. wie bei *Gonocephalum pusillum*, Abb. 11); da die übrigen Merkmale jedoch mit anderen *Eurycaulus*-Arten übereinstimmen,

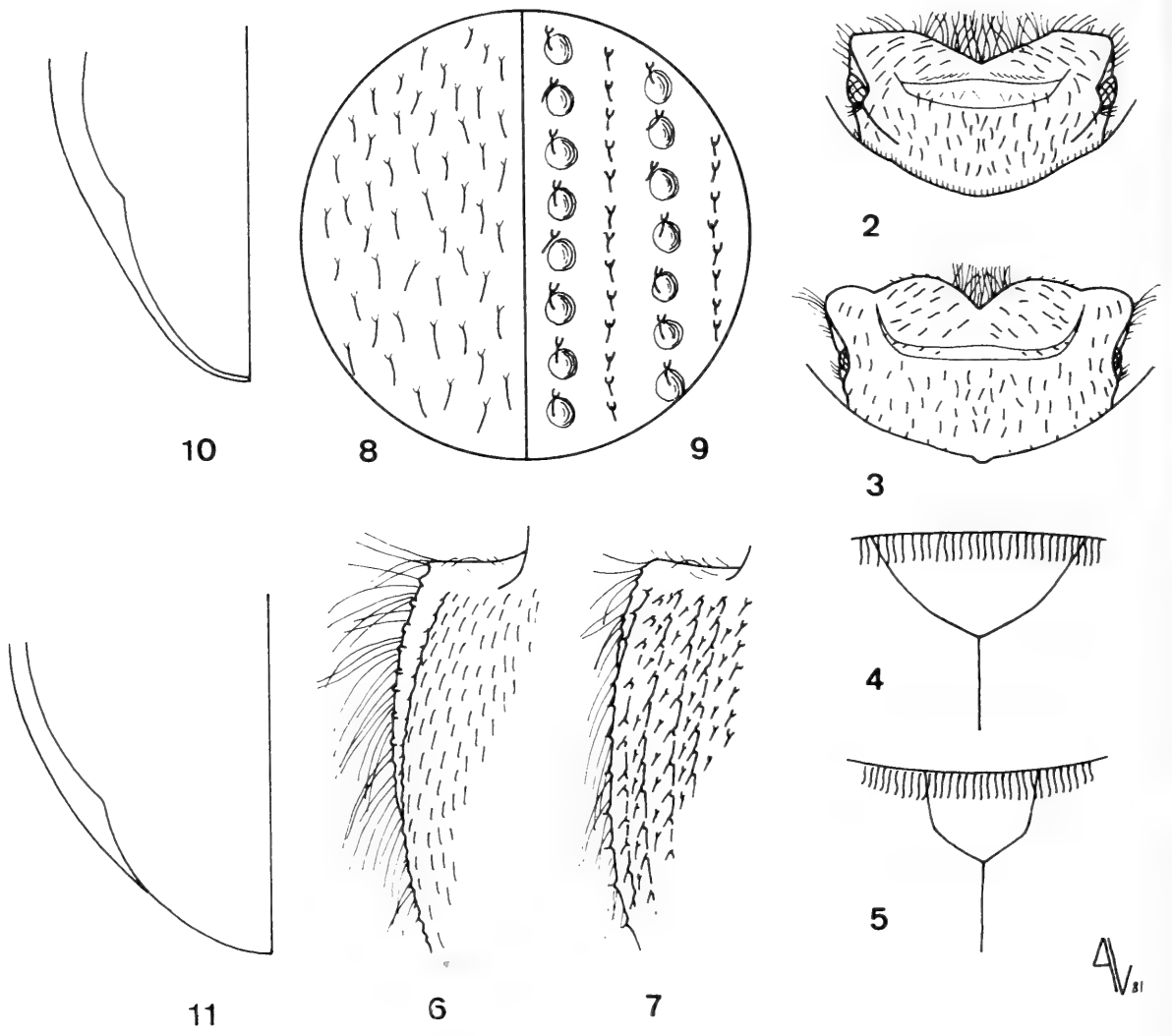


Abb. 2, 4, 6, 8, 10: *Eurycaulus (Scleronimon) koestlini* **n. sp.** — 2. Kopf von dorsal, — 4. Scutellum, — 6. Von oben sichtbarer Teil des Elytren-Seitenrandes, — 8. Detail der Elytren-Oberfläche, — 10. Hinterteil der falschen Epipleuren.

Abb. 3, 5, 7, 9, *Eurycaulus (Scleronimon) granulatus* Reitter. — 3. Kopf von dorsal, — 5. Scutellum, — 7. Von oben sichtbarer Teil des Elytren-Seitenrandes, — 9. Detail der Elytren-Oberfläche.

Abb. 11. *Gonocephalum pusillum* Fabricius. — Hinterteil der falschen Epipleuren.

gliedern wir die gesamte Gattung bei den Sclerini ein. Was die Untergattungs-Zuordnung betrifft, so ist die neue Art wegen der langen und weichen Seidenhaare an den Rändern von Pronotum und Elytren, der stark gewölbten Körperoberseite und des Fehlens von Punktstreifen in die Untergattung *Scleronimon* zu stellen, die Reitter (1904) an Hand von *E. peyerimhoffi* und *E. granulatus* (Abb. 12) errichtete und die von Koch (1935, 1937) bestätigt und durch die Einordnung von *E. henoni* Fairmaire ergänzt wurde. Von diesen Arten unterscheidet sich die neue Art durch folgende Gegensätze:

E. (*S.*) *koestlini* **n. sp.**	*E.* (*S.*) *granulatus* Reitter und Verwandte
Behaarte Granulation auf Kopf und Pronotum fein und zerstreut.	Granulation kräftig und dicht.
Vorderrand des Epistom mit stumpfwinkeliger Ausrandung, seitlich gerade und rechtwinkelig in den Seitenrand übergehend (Abb. 2).	Ausrandung spitzer und Vorderrand seitlich lappenförmig gerundet (Abb. 3).
Kopf auf Augenhöhe ebenso breit wie Vorderrand des Epistom (Abb. 2).	Kopf auf Augenhöhe viel schmäler als Vorderrand des Epistom (Abb. 3).
Stirnfurche breit und tief (Abb. 2).	Stirnfurche eng und flacher (Abb. 3).
Pronotum mit maximaler Breite in der Hinterhälfte und Seiten verbreitert abgesetzt.	Maximale Breite in der Mitte, die Seiten direkt abfallend und nicht abgesetzt.
Scutellum dreieckig und sehr viel breiter als lang (Abb. 4).	Scutellum fünfeckig und ebenso breit wie lang (Abb. 5).
Elytren in der vorderen Hälfte breit und gerundet, die hintere Hälfte gerundet-zugespitzt; Oberfläche stark gewölbt (Abb. 1).	Elytren sub-parallel in den vorderen zwei Dritteln, hinten gleichmäßig verrundet; Oberfläche nur wenig gewölbt (Abb. 12).
Elytren-Oberfläche ohne erkennbare Streifen oder Punktreihen, mit feiner und behaarter Granulierung, diese zerstreut und nur in der Apikalzone dichter werdend (Abb. 8).	Elytren-Oberfläche mit Punktreihen und reihenförmiger behaarter Granulierung (Abb. 9).
Seitenrand der Elytren von oben im gesamten vorderen Drittel sichtbar (Abb. 6).	Seitenrand nur an den Schultern von oben sichtbar (Abb. 7).
Vorder-Tibien am Außenrand krenuliert und mit Borsten.	Vorder-Tibien fein gewellt und ohne erkennbare Borsten.
Bei den Mittel- und Hinter-Tarsen das letzte Glied so lang wie die zwei vorhergehenden zusammen.	Das letzte Glied so lang wie alle vorhergehenden zusammen.

Gegenüber *E. kabakovi* Medvedev und *E. nasreddinovi* Medvedev aus Afghanistan und Tadzhikistan, die — nach MEDVEDEV (1974) — zugleich Merkmale der Untergattungen *Scleronimon* und *Eurycaulus* s. str. aufweisen, ist *E.* (*S.*) *koestlini* n. sp. auf Grund folgender wichtiger Merkmale getrennt: Die Vorderecken des Kopfes überragen nicht das Niveau der Augen; Pronotum zweimal so breit wie lang, von hexagonalem Umriß, mit maximaler Breite in der hinteren Hälfte, Seitenflächen breit abgesetzt; Elytren in der vorderen Hälfte breit gerundet, in der hinteren Hälfte gerundet-zugespitzt, ohne Punktreihen und mit irregulärer feiner Granulierung; Vorder-Tibien am Außenrand gezähnelt und mit dicken Borsten besetzt. Diese Merkmale sind bei den beiden asiatischen Repräsentanten anders ausgeprägt: Die Vorderecken des Kopfes nach außen winke-

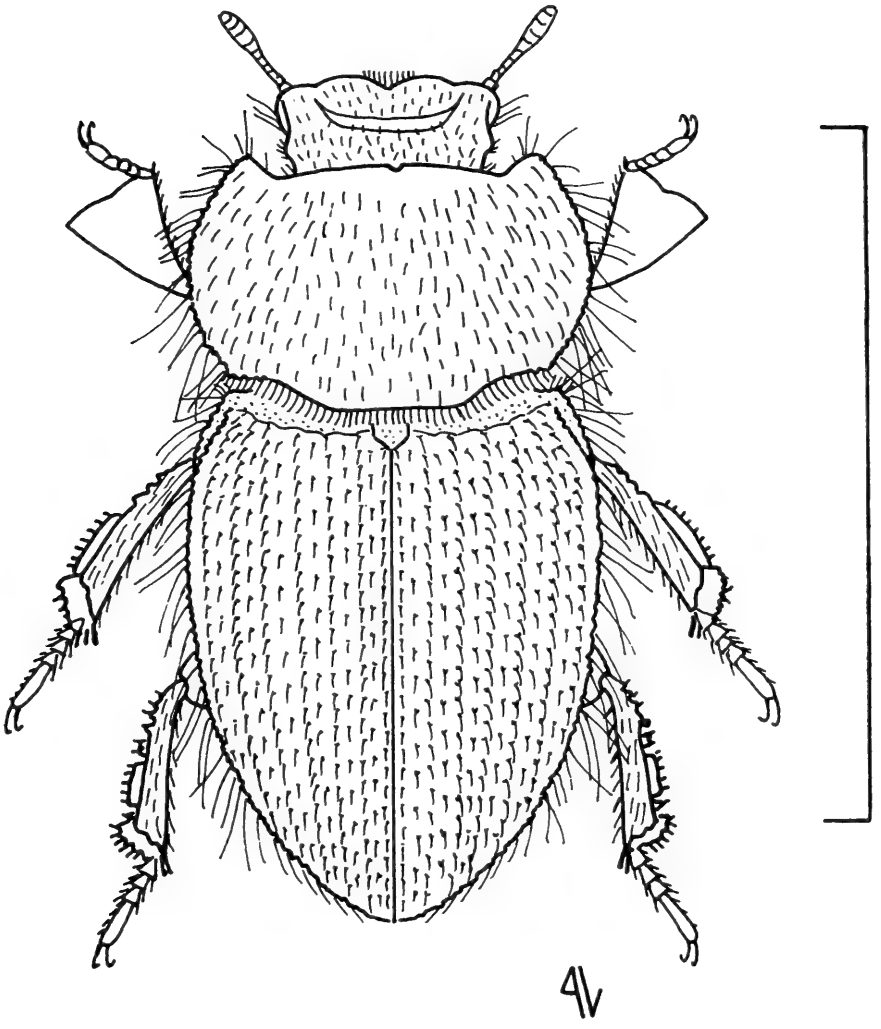


Abb. 12. *Eurycaulus (Scleronimon) granulatus* Reitter. — Dorsalansicht des ♂. Maßstrich: 5 mm.

lig vorspringend und das Niveau der Augen überragend; Pronotum von herzförmigem Umriß, anderthalbmal so breit wie lang, mit maximaler Breite im mittleren Teil, Seitenflächen nicht abgesetzt; Elytren sub-parallel, mit regulären Reihen kleiner Punkte und schwach vorspringenden Zwischenräumen; Vorder-Tibien am Außenrand nicht gezähnelt, aber mit Haaren besetzt.

4. Literatur

Escalera, M. M. (1943): Una nueva especie de *Eurycaulus* del litoral entre Cabo Jubi y C. Bojador. — Eos, **19**: 216—221; Madrid.

Español, F. (1951): Misiones saharianas del Institut Scientifique Chérifien (1950—51). Col. Tenebrionidae. — Bull. Soc. Sci. nat. Maroc, **31**: 303—305; Rabat.

Koch, C. (1935): Wissenschaftliche Ergebnisse der Entomologischen Expedition seiner Durchlaucht des Fürsten A. della Torre e Tasso nach Aegypten und auf die Halbinsel Sinai. VII. Tenebrionidae (Col.). — Bull. Soc. R. Ent. Egypte, **1935**: 2—111; Kairo.

— (1937): Wissenschaftliche Ergebnisse über die während der Expedition seiner Durchlaucht des Fürsten Alessandro C. della Torre e Tasso in Libyen aufgefundenen Tenebrioniden. — Publ. Mus. Ent. Pietro Rossi, **2**: 184—189; Udine.

MEDVEDEV, G. S. (1974): [New species of *Eurycaulus* (Col. Tenebrionidae) from Central Asia and Afghanistan]. — Zool. Zhurn., **53**: 946—948; Moskau. [russisch]
REITTER, E. (1904): Bestimmungs-Tabelle der europäischen Coleopteren. 53. Tenebrionidae: Lachnogyini, Akidini, Pedinini, Opatrini und Trachyscelini. — Verh. naturf. Ver. Brünn, **42**: 25—189; Brünn.

Anschriften der Verfasser:

Dr. FRANCISCO ESPAÑOL, Museo de Zoologia, Apartado 593, SP-Barcelona-3 und AMADOR VIÑOLAS, Maestro Nicolau, 7, SP-Barcelona-21.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 353	12 S.	Stuttgart, 30. 4. 1982

Shell Sculpture and Burrowing in the Bivalves *Scapharca inaequivalvis* and *Acanthocardia tuberculata**)

By Enrico Savazzi, Tübingen

With 5 figures

Summary

The radial ribs in the arcid *Scapharca inaequivalvis* and the cardiid *Acanthocardia tuberculata* do not conform to the paradigm for burrowing sculptures, as they are not terrace-shaped, but symmetrical in cross-section. Laboratory experiments with live animals, however, show that the ribs are functional in burrowing. This is attributed to a combination of mechanical and hydraulic effects. The functional morphology of burrowing sculptures cannot be fully understood, unless all aspects of the burrowing process are taken into account.

Zusammenfassung

Die radialen Rippen der Arcide *Scapharca inaequivalvis* und der Cardiide *Acanthocardia tuberculata* entsprechen nicht dem Paradigma für Grabskulpturen, da sie nicht terrassenförmig, sondern symmetrisch im Querschnitt sind. Laborexperimente mit lebenden Muscheln zeigen jedoch, daß diese Rippen eine Funktion beim Graben besitzen. Ihr Funktionieren beruht auf einer Kombination mit mechanischen und hydraulischen Effekten. Die Funktion von Grabskulpturen kann nur unvollständig ermittelt werden, wenn nicht alle Aspekte des Grabverhaltens in die Betrachtung einbezogen werden.

Contents

1. Introduction 2
2. Materials and methods 4
3. Results and discussion 6
3.1. *Scapharca inaequivalvis* 6
3.2. *Acanthocardia tuberculata* 9
4. Conclusions 10
5. Acknowledgements 11
6. References 11

SMITHSONIAN
MAY 10 1983
LIBRARIES

*) Konstruktions-Morphologie Nr. 140.

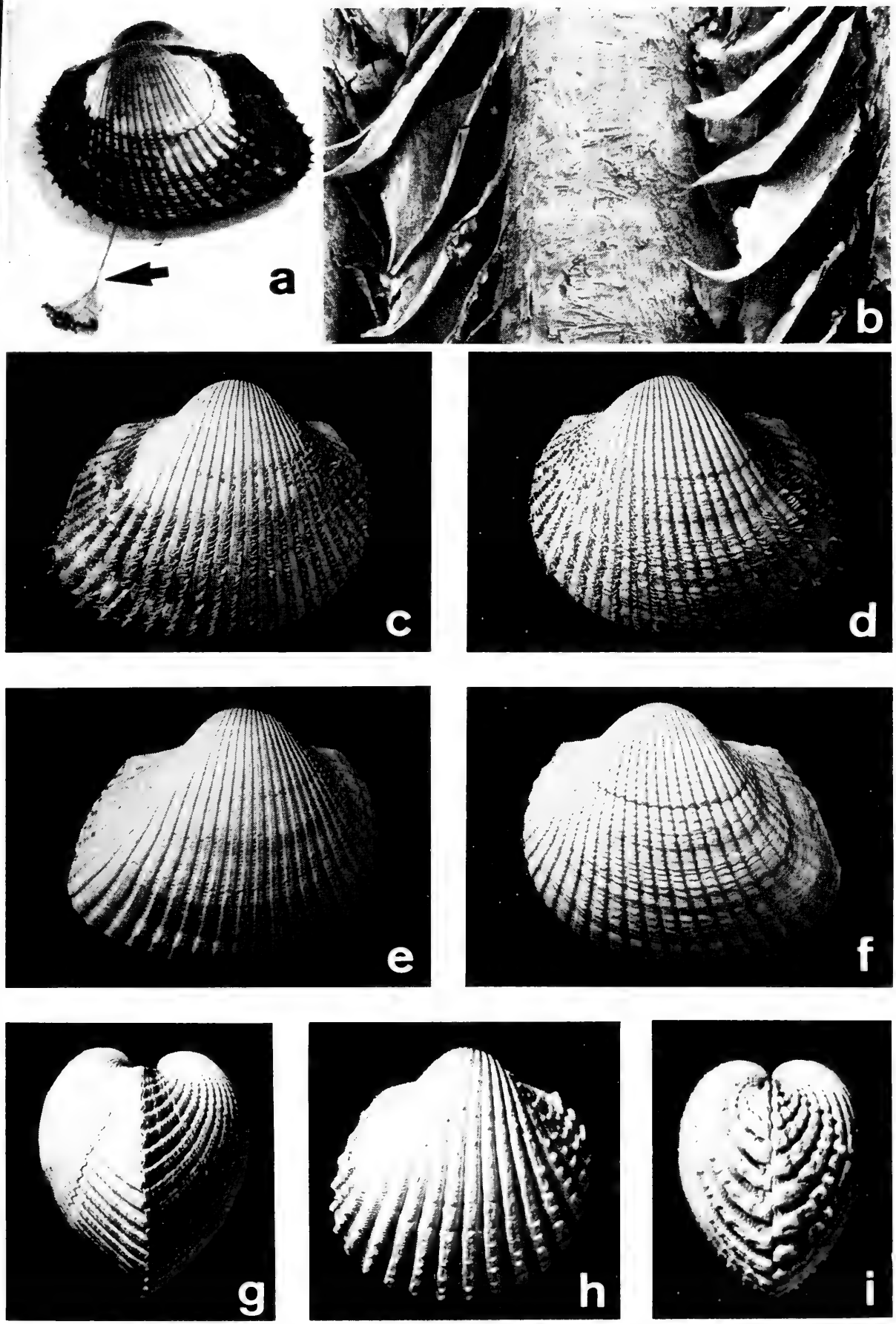
1. Introduction

Sculptural patterns in hard shelled invertebrates are both well preserved in fossils and amenable to functional analysis. Surface reliefs that aid in burrowing, or burrowing sculptures, have particularly attracted the attention of paleobiologists. Usually, these sculptures are checked against a theoretical model designed to provide the hypothesized function with maximum efficiency, or *paradigm* (Rudwick 1964). Transversal ridges with one side consistently steeper than the other are the most obvious model for a burrowing sculpture, as the asymmetry provides low friction in the burrowing direction, but reduces backslippage in the opposite direction when the actively burrowing organ probes forward into the sediment (*frictional asymmetry* of Seilacher 1973), like the scaly undersurface of cross-country skis. Other features of the paradigm are perpendicularity of the ridges, or terraces, to the burrowing direction (*cross orientation* of Seilacher 1973) and maintaining a constant size of the sculpture during ontogeny (as it is keyed to the unchanging grain size of the sediment). As a result, new terraces should be introduced during ontogeny (*allometric densing* of Seilacher 1973).

Terrace shaped sculptures fulfilling most or all the requirements of the paradigm were found in several invertebrate groups (Seilacher 1961, 1972, 1973, 1976; Stanley 1969, 1970, 1977; Schmalfuss 1976, 1978a, 1978b; Savazzi 1981; Jefferies, Schmalfuss, Seilacher & Signor 1981; Savazzi, Jefferies & Signor in press). However, many burrowing invertebrates have smooth skeletons, and a majority of sculptural patterns, especially in the bivalves, are apparently not ideally designed to aid in burrowing. In several cases, trade offs with other functions (for instance, mechanical reinforcement), constructional constraints (a partial cross orientation resulting from a radial or commarginal pattern) and phylogenetic limitations (the unavailability of preadaptive characters favouring the entrance into a new adaptive zone) may be invoked for the poor match to the paradigm. One cannot exclude a priori, however, that different feasible morphologies can exist, unrelated to the paradigm under consideration. Characters not observable in fossils (for instance the movements employed in burrowing or the morphology of the soft parts) may render a terrace sculpture less suitable for burrowing than a smooth surface or a different sculptural pattern, or selective pressure favouring the mechanically optimal sculpture may not be strong enough for it to evolve. Among the bivalves, sculptures complying only in part with the paradigm were actually shown to be func-

---

Figs. 1 a—g. *Scapharca (S.) inaequivalvis* (Bruguière), Northern Adriatic Sea. — a. live specimen with byssus *(arrow)*, 0.7 x. Note the periostracum naturally worn away over the umbonal region. — b. S. E. M. photograph of the periostracal shingles in the central region of the right valve, 20 x; — c—d. right and left valve, 1 x; — e—f. same, without periostracum, 1 x; — g. anterior view, without periostracum, 1 x; — h—i. *Acanthocardia (Rudicardium) tuberculata* (Linnaeus), Northern Adriatic Sea, right and anterior views, 1 x. The shells in figs. c—i were covered with magnesium oxide to emphasize the surface relief.


a
b
c
d
e
f
g
h
i

tional in burrowing (STANLEY 1977 and personal communication), and a variety of other functions were hypothesized or demonstrated for sculptural traits (see review in KAUFMANN 1969).

To determine whether or not sculptures not complying with the paradigm are effective in burrowing, two recent burrowing bivalve species with strong radial ribbing were chosen, the arcoid *Scapharca inaequivalvis* (Bruguière 1789) and the cardiid *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus 1758). Their radial ribs are oriented perpendicular to the burrowing direction only in the central region of the shell. They show no visible frictional asymmetry and grow almost isometrically. These bivalves possess also asymmetrical surface features (tubercles, periostracal shingles) whose effects will be discussed below. Strong radial ribs are effective as mechanical reinforcement of the shell, and their interlocking along the commissure supplements the hinge teeth in resisting shear forces (KAUFMANN 1969). Radial sculpture, moreover, is a very common feature in the Arcoida and the Cardiidae. The evolution of asymmetrical burrowing sculptures did take place in these groups (terrace-shaped radial ribs in *Cardium (Bucardium)*, divaricate terraces in *Nemocardium (Lyrocardium)*, *N. (Discors)*, *N. (Divaricardium)*, slightly asymmetrical ribs in very large *Scapharca;* personal observations). Hence, one cannot argue that constructional or phylogenetic constraints prevent the development of such features in members of these families.

Scapharca inaequivalvis is a rather slow burrower, taking about half an hour to burrow completely beneath the sediment. Unlike many species of the closely related genus *Anadara*, in this species the posterior slope of the shell is not left exposed. Originally from Japan, this species became naturalized in the northern Adriatic a few years ago and it is now collected for commercial purposes. *Acanthocardia tuberculata*, a native Mediterranean and Atlantic species, is a faster burrower (1—3 minutes) and possesses a more strongly developed foot. The choice of two species belonging to distantly related families but living in the same biotopes renders the conclusions more reliable and of more general significance.

2. Materials and methods

Freshly collected specimens of *Scapharca inaequivalvis* and *Acanthocardia tuberculata* were obtained from the C. A. M. wholesale mollusc market in Chioggia (northeastern Italy). The two species are collected by commercial dredging boats in the sea facing the Venetian lagoon, at a depth of 2—4 m, on sand shoals 1 to 2 km from the coast. Additional juvenile specimens of *S. inaequivalvis* were found byssally attached to asbestos-filled concrete slabs, immersed in the lagoon near the Istituto di Idrobiologia in Chioggia to observe the settlement of epizoans. *A. tuberculata* was also dredged in considerable numbers from clean sand in water 15 m deep, about 15 km from the coast off Venice.

Some of the bivalves were kept in running water tanks fed with unfiltered water from the lagoon, at an average temperature of 20—22 °C. Other individuals were kept in a closed circulation system containing continuously filtered and oxygenated sea water, held at a constant temperature of 20 °C. These individuals were fed by pe-

riodically introducing planktic green algae into the circulation system. This controlled environment approached more closely the natural conditions of the open Adriatic Sea. No significant differences were observed in the burrowing activity of bivalves in the two circulation systems, so data from the two groups are presented together. Some individuals were kept in sand filled buckets submerged in 1.5—2.0 m of water in the lagoon near the Istituto di Idrobiologia. The burrowing depth and orientation of these individuals were found to be consistent with those of the laboratory-kept individuals. A total of 48 individuals of *Acanthocardia tuberculata* and 65 of *Scapharca inaequivalvis* was used in the experiments.

After a rest of a few days in clean sand, the bivalves were extracted from the sediment, allowed to reburrow, and the burrowing time and number of burrowing sequences were monitored. Individuals refusing to burrow or showing an unusually long burrowing process were discarded. These individuals, representing less than 5 % of the total number of bivalves available, had a high mortality rate. Close examination showed that most of them had been injured while being dredged. The mortality rate of individuals showing a normal burrowing activity, on the other hand, dropped rapidly from 3 % per day in the first days to less than 0,1 % per day after about one month. No detectable change in burrowing activity occured during this period.

Clean sand from the open sea and washed sand from the beach of Sottomarina di Chioggia, which turned out to have closely similar granulometric compositions (mostly 2—3 phi, or 0.125—0.250 mm dia.), were used in the experiments. The bivalves were placed on an artificially compacted substrate (see BOTTJER & CARTER 1980) underwater, in their erect probing orientation (STANLEY 1970, p. 46) and allowed to burrow. Both species were found to react to water currents produced by other individuals in the same tank and to changes in the light level by momentarily suspending the burrowing process and partly or totally retracting the foot. The number of burrowing sequences (TRUEMAN, BRAND & DAVIS 1966, p. 104) needed to burrow, until the posterior margin of the shell was level with the surrounding sediment, was found to be a measure of the burrowing activity much less susceptible to external disturbances than the burrowing rate index (STANLEY 1970, p. 57), which is a function of burrowing time. The burrowing activity of the two species showed no detectable daily or tidal pattern, and in general the number of burrowing sequences remained relatively constant for each individual. Detailed data for these statements are not supplied in the present paper, but the diagrams in figs. 2 and 5 give a good idea of the overall consistency of the burrowing performance. The interval of inactivity between being placed on the substrate and beginning to burrow was rather variable, but it too tended to be an individual character. A long period of inactivity did not necessarily coincide with a slow subsequent burrowing process.

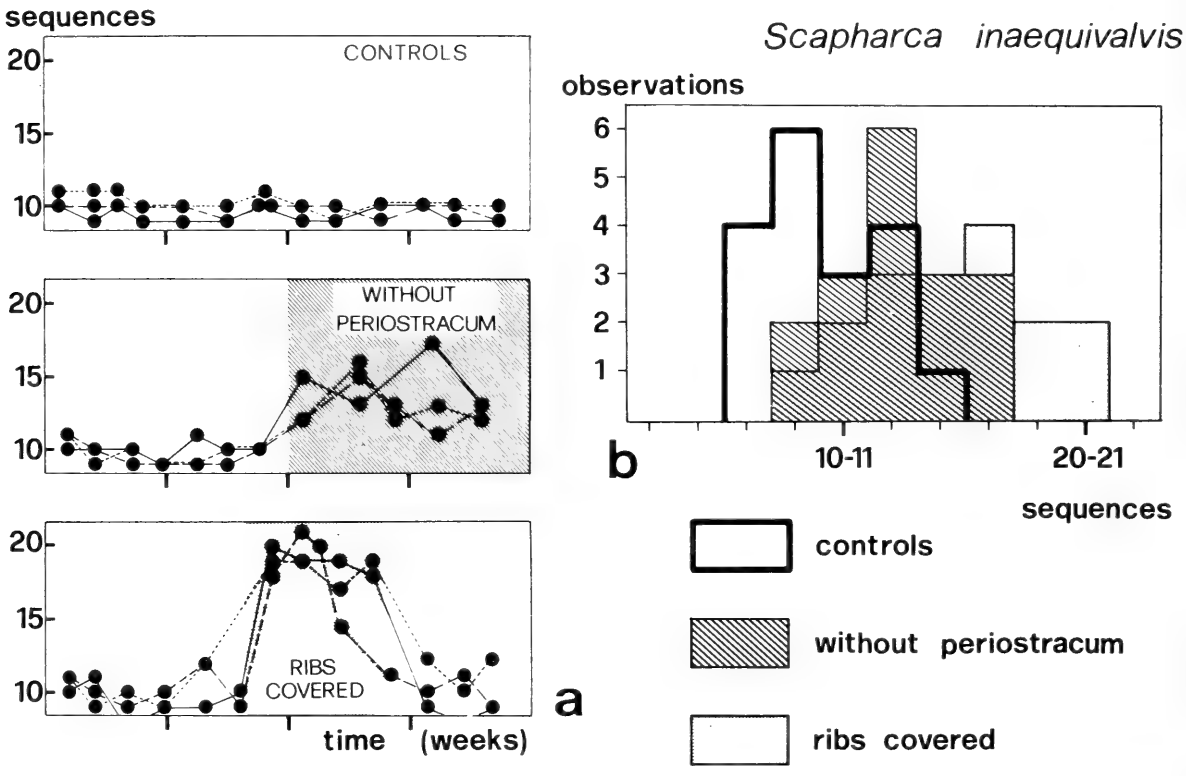
The periostracum in *Scapharca inaequivalvis* was removed from the shell with a stiff brush. The radial ribs in both species were covered with atoxic, water insoluble „Pongo" brand modeling wax. This wax can be easily modeled at body temperature, but at 20 °C it is stiff enough to resist abrasion, and sand does not stick to its surface underwater. Care was taken that the wax did not come into contact with the mantle. The changes in burrowing performance of the wax-covered specimens were immediate, and lasted as long as the shell was left covered. Removal of the wax after up to four weeks, on the other hand, immediately restored the original performance (fig. 2). Therefore, it can be concluded that the wax had an exclusively mechanical action on the molluscs. The laboratory controls were manipulated for the same length of time necessary to perform the required modifications of the shell on the specimens to be monitored. The molluscs showed no reaction to prolonged manipulation, other than a temporary decrease in burrowing „readiness" (but not in burrowing performance).

3. Results and discussion

BOTTJER & CARTER (1980) showed that both the periostracal shingles and the radial ribs of *Anadara ovalis* (Bruguière) reduce sediment scour, as water currents pass around the posterior region of the shell. In addition, they found that the periostracal shingles significantly increase the force necessary to extract the shell from the sediment. *Anadara ovalis* is similar enough to *Scapharca inaequivalvis* that their conclusions are likely to apply to the latter species as well. The periostracal shingles in both species are directed posteriorly and away from the umbones (fig. 1 b). Their asymmetry renders them likely burrowing structures. Moreover, THOMAS (1975 and personal communication) already suggested that the periostracal shingles aid in burrowing in glycymerids.

3.1. *Scapharca inaequivalvis*

Removal of the periostracum on the posterior slope of *S. inaequivalvis* did not appreciably increase the number of burrowing sequences needed for complete shell burial (fig. 2 a). Removal of the periostracum on the anterior or central region caused a detectable increase in the number of burrowing sequences. When

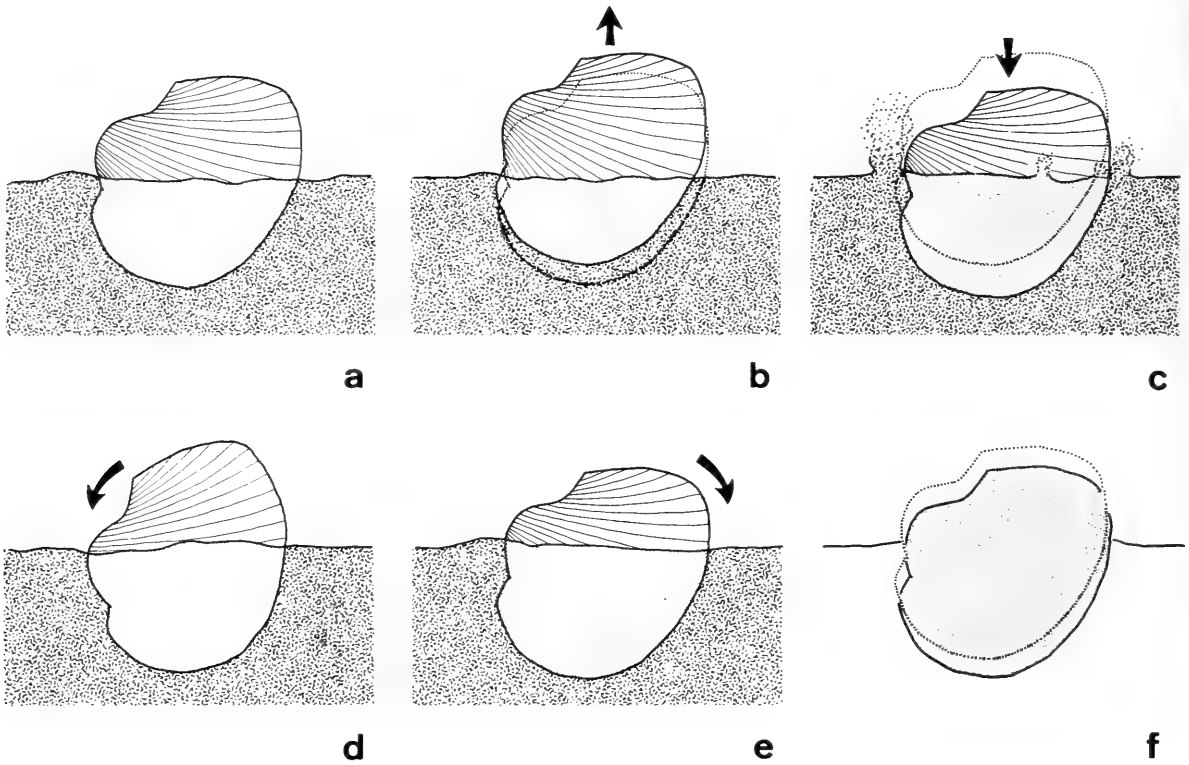


Figs. 2 a—b. Burrowing performance of *Scapharca inaequivalvis*. — a. The diagrams show the performance of individual specimens during four weeks. The shaded area represents the period during which the shells were left covered with wax. The obliquely ruled area represents removal of the periostracum. — b. The burrowing performance is shown for shells 40—45 mm long, the usual adult size. The average number of burrowing sequences needed to attain complete burial was 9.7 for the unaltered controls, 12.8 for specimens without periostracum, and 14.8 for specimens with the anterior and central ribs covered with wax. Diagram *b* shows data obtained from simultaneous observations on control and altered individuals, and is not a composite of the diagrams *a*.

the periostracum was removed from both regions, the average number of burrowing sequences increased by 33 % with respect to the unaltered controls (fig. 2 b). As already noted by BOTTJER & CARTER (1980), the volume and buoyancy of the periostracum is too low for its removal to make any detectable physical difference. The periostracal shingles are therefore likely only to have a mechanical effect on the surrounding sediment. When the shell is incompletely buried in the sediment, it tends to be partly pushed back as the foot probes downward, initiating the burrowing sequence. It is at this time that the posteriorly directed shingles act to increase resistance to backward movement of the shell. When the periostracum was removed, backslippage of the shell increased accordingly. It can therefore be concluded that the anterior and central shingles act as a burrowing structure. On the posterior slope they seem to have no significant effect on the burrowing process. Their main function here, as suggested by BOTTJER & CARTER (1980), may be to reduce scour around the posterior end of the shell or to discourage the settlement of epizoans on the often exposed posterior slope. In spite of the fact that this species of *Scapharca* burrows more deeply than most species of *Anadara,* it happens quite commonly that moderate erosion exposes the posterior margins of the shell. In the laboratory as well as in the field, the mollusc does not readjust continuously its life position (as *Acanthocardia tuberculata* does). Readjusting is possibly rendered difficult by the substantial byssus (fig. 1 a).

Covering the posterior slope of the shell with wax to smooth out the radial ribs, as expected, did not appreciably alter the burrowing performance. Covering the anterior and central regions of the shell, instead, resulted in a marked increase (53 %) in the number of burrowing sequences needed to achieve complete burial (fig. 2 b). Smoothening the shell surface with wax has a similar (but greater) effect on the burrowing process, compared with the removal of the periostracal shingles, in spite of the fact that the first operation slightly *increases* the total mass of the shell (by 2—3 %) and the second *decreases* it. While the periostracal shingles are asymmetrical, clearly providing frictional asymmetry, the radial ribs are almost symmetrical in cross-section. Actually, in the oldest individuals of *Scapharca,* the anterior edge of the ribs is more rounded than the posterior. It was already suggested (KAUFMANN 1969, THOMAS 1975, BOTTJER & CARTER 1980) that a prominent shell sculpture stabilizes a bivalve shell within the sediment by increasing friction. However, one would expect that a symmetrical sculptural pattern is indifferent or detrimental to burrowing, since it also increases friction in the burrowing direction. The interpretation of the function of the radial ribs must be preceded by a detailed analysis of the burrowing process.

Like most of the burrowing bivalves so far studied, *Scapharca inaequivalvis* loosens the sediment surrounding its shell with a jet of water, which it ejects antero-ventrally, just prior to pulling on the pedal retractor muscles. This hydraulic action is achieved by adducting the valves with the posterior mantle margins closed. At the same time, blood is forced into the foot, increasing its volume and anchoring it within the sediment (fig. 3 c). Unlike other bivalves, which pull first on the anterior pedal retractor muscles (STANLEY 1970, 1975),



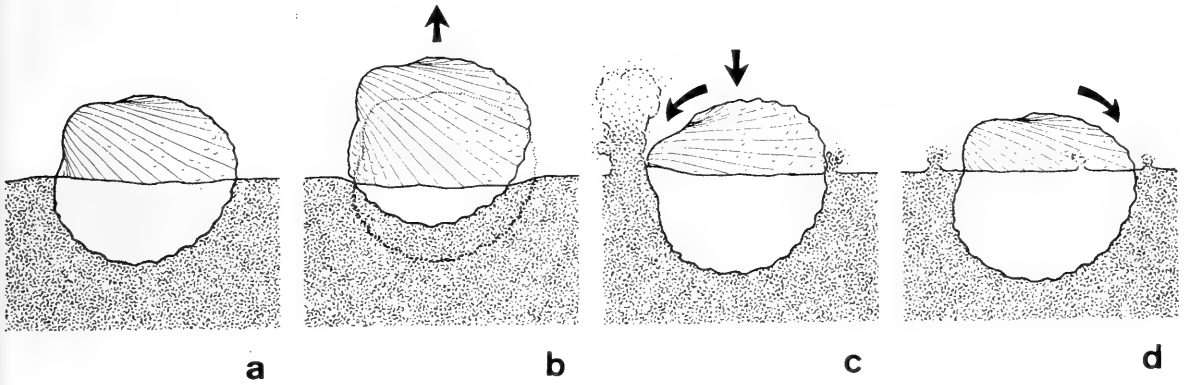
Figs. 3 a—f. Shell movements of *Scapharca inaequivalvis* during a typical burrowing sequence. — a—b. The foot probes into the sediment and the shell is consequently partly pushed out (the dotted line in *b* represents the previous rest position). — c. Water is subsequently expelled antero-ventrally, suspending a considerable amount of sediment, and the shell is pulled straight downward. — d. After about one second the shell rocks forward. — e. It returns to the erect orientation. — f. Comparison of the initial (*a*) and final (*e*) positions (respectively, dotted and shaded outlines in *f*) reveals that progress has been essentially downward, with only a negligible component in the dorsal direction, and not along the longer axis of the shell. The drawings are based on time-lapse photographs.

S. inaequivalvis appears to pull first on both the anterior and posterior pairs of pedal retractors. The shell is therefore lowered straight down into the temporary cavity formed in the sediment by the water jet. The symmetrical radial ribs do not hinder the downward movement of the shell, because it takes place in a loosened sediment, and because the cross-section of the shell is reduced by adducting the valves. After a short pause (about one second), during which the sediment begins to settle, the pull is exerted only on the anterior pedal retractors, so that the shell rocks forward (fig. 3 d). The ribs now act to prevent backslippage of the shell, while the umbones are pushed downward. The pull is then transferred to the posterior pedal retractors, and the shell rocks backward to the erect orientation (fig. 3 e). When the posterior pedal retractors are contracted, the umbones act as an anchor, as shown by STANLEY (1975) in *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus). Comparison of time-lapse photographs of burrowing sequences of the unaltered controls with those of wax-covered individuals suggest that the ribs reduce backslippage of the shell at two distinct times: when the foot probes downward at beginning of the burrowing sequence, and while

the shell rocks forward. The first effect seems to contribute more substantially to the overall efficiency of the burrowing process.

3.2. *Acanthocardia tuberculata*

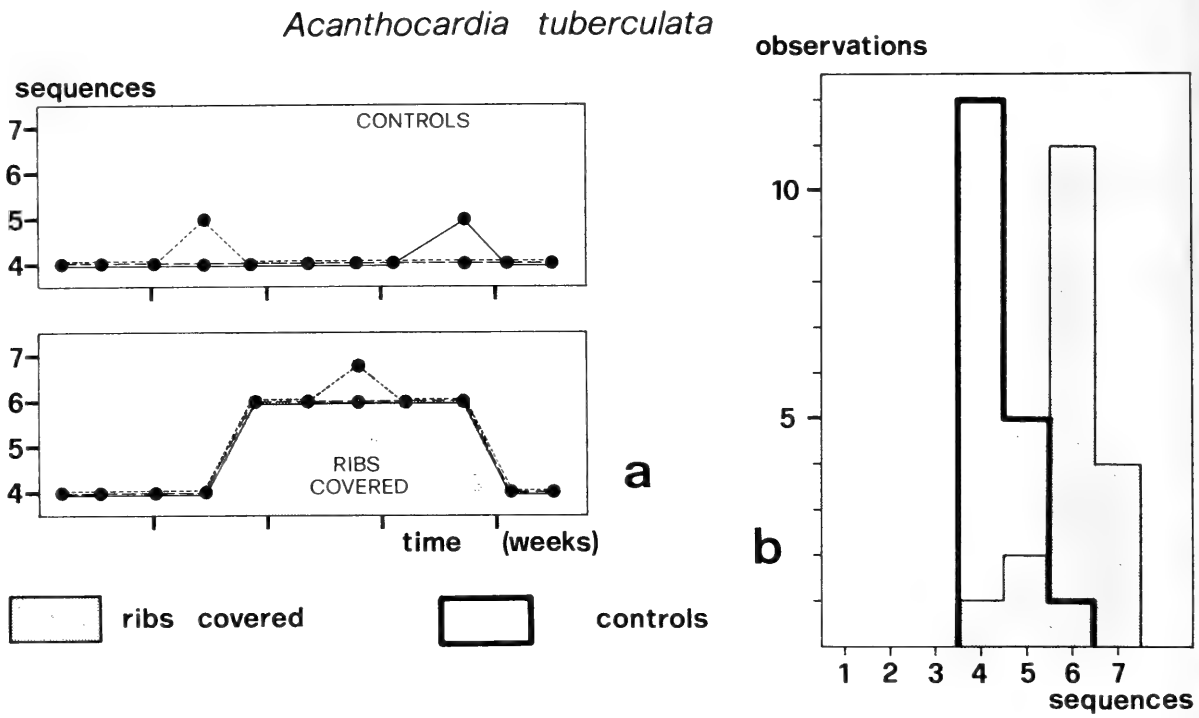
This species has a more typical burrowing sequence, as retraction of the foot and rocking forward are simultaneous (fig. 4). The effect of the radial ribs on the burrowing efficiency is however equally conspicuous (fig. 5). In this species the ribs appear to reduce backslippage mainly while the foot probes downward.



Figs. 4 a—d. Shell movements of *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus) during a typical burrowing sequence. — b. After probing with the foot into the sediment, — c. water is ejected antero-ventrally and the anterior pedal retractor muscles are contracted, simultaneously lowering the shell and causing it to rotate forward; — d. pulling on the posterior pedal retractor muscles subsequently restores the erect orientation. During this last phase, water may still be rising through the sediment around the shell. The drawings are based on time-lapse photographs.

It is interesting to note that in the first burrowing sequences, while the shell is still mostly exposed, it takes a longer time for the mollusc to dig with the foot to a suitable depth. In these first probing movements, the foot penetrates into the sediment mainly by means of peristaltic waves at the tip of the foot, aided by mucus secretion. Only when the shell is partly buried and provides a suitable friction against the sediment, can the foot be pushed downward while the shell acts as a penetration anchor. This renders the penetration of the foot into the sediment much faster and probably energy-saving with respect to penetration by peristaltic waves alone. The shift from one mode of penetration of the foot to the other seems to be a constant feature in shallowly burrowing bivalves.

In addition to the ribs, *Acanthocardia tuberculata* also possesses tubercles, or knobs, which in the anterior region are asymmetrical and oriented so as to provide the maximum friction (figs. 1 h—i). The tubercles were left projecting through the wax used to fill the grooves between the radial ribs. The effect of these sculptures on the burrowing process was not checked, as they are little developed in this speceis. Observations on *Acanthocardia aculeata* and *A. echinata*, which possess more developed and differentiated tubercles, show that also these structures are functional in reducing backslippage of the shell.



Figs. 5 a—b. Burrowing performance of *Acanthocardia tuberculata*. — a. The diagrams show the performance of individual specimens during four weeks. The shaded area represents the period during which the shells were left covered with wax. — b. The burrowing performance is shown for shells 35—40 mm long. This was the commonest size interval in the sample. Diagram *b* shows data obtained from simultaneous observations on control and altered individuals, and is not a composite of the data shown in diagrams *a*.

4. Conclusions

Radial ribs in bivalves can be functional in the burrowing process, although they usually lack an asymmetrical cross-section. This is possible because the mechanical properties of the sediment are periodically changed by the hydraulic emission of water, and the cross-sectional area of the shell is reduced by adduction of the valves. It is interesting that, among shallowly burrowing bivalves from the same biotope, a powerful hydraulic action appears to be consistently associated with a marked radial sculpture and umbones not substantially prosogyrate (cf. STANLEY 1975). Thus *Scapharca inaequivalvis, Acanthocardia tuberculata, A. aculeata* (Linnaeus) and *A. echinata* (Linnaeus) produce much more powerful jets of water, judging from their effect in suspending sediment particles, than *Callista chione* (Linnaeus), *Mactra stultorum* (Linnaeus), *Tapes decussata* (Linnaeus) and *Venerupis pullastra* (Montagu), which possess smooth or almost smooth shells. *Cerastoderma edule* (Linnaeus) and *Laevicardium oblongum* (Gmelin) have a less marked ribbing pattern, and their hydraulic pumping is intermediate in strength between the other two groups.

The weak fit of radial ribs to the paradigm for burrowing sculptures does not, in itself, invalidate the paradigm approach to the study of the functional morphology of these features. Rather, it may reflect a failure to consider the burrowing sculpture as one character in a set of coadaptations to burrowing.

As more examples become available, it may be found that different sets of such characters are associated with different sculptural patterns. For the moment, it must be remembered that a good fit to the paradigm for burrowing sculptures in an organism is a strong indication of an efficient burrowing habit, but the lack of such a fit does not necessarily imply the opposite thing.

In a paper published when the present work had already been accepted for publication, STANLEY (1982) experimentally demonstrated, among other things, that the symmetrical commarginal ribs of the venerid bivalve *Chione cancellata* (Linnaeus) are functional in reducing scour by water currents, and actually slow down the burrowing process. Since venerid species from the Adriatic sea systematically display a considerably less powerful hydraulic water pumping action than similarly sized cardiids (personal observations), one can assume that this is the case also of *Chione cancellata*. The high average number of burrowing sequences required for burial computed from STANLEY's data (17. 1) agrees with this hypothesis. Therefore, STANLEY's results are not in contrast with the conclusions of the present paper. Rather, they further show the necessity of taking into account all coadaptive aspects of the burrowing process in the study of the functional morphology of burrowing sculptures.

5. Acknowledgements

The author wishes to thank R. D. K. THOMAS (Lancaster, Pennsylvania) for thoroughly reviewing the manuscript, and K. CHINZEI (Tokyo) for identifying shells of *Scapharca inaequivalvis*. The C. A. M. mollusc wholesale market, the staff and collaborators of the Istituto di Idrobiologia in Chioggia, of the Museo Civico di Storia Naturale in Venice, of the Consorzio per lo Sviluppo della Pesca e dell'Acquicoltura del Veneto (Co. S. P. A. V.) and fishermen in Chioggia supplied material and facilities or helped in various ways. The field work was carried out in May-June and August-September 1981 at the Istituto di Idrobiologia in Chioggia and financially supported by the Sonderforschungsbereich 53 „Palökologie", Tübingen. The present publication is No. 140 in the series *„Konstruktions-Morphologie"*.

6. References

BOTTJER, D. J. & CARTER, J. G. (1980): Functional and phylogenetic significance of projecting periostracal structures in the Bivalvia (Mollusca). — J. Paleontol., **54**: 200—216; Lawrence.

JEFFERIES, R. P. S., SCHMALFUSS, H., SEILACHER, A. & SIGNOR, Ph. (not SAVAZZI, E.) (1980): Grabskulpturen. — *In:* REIF, W.-E. (ed.): Paläontologische Kursbücher, Band **1**: Funktionsmorphologie, 111—140; München (Paläontologische Gesellschaft Selbstverlag).

KAUFFMAN, E. G. (1969): Form, function, and evolution.—*In:* MOORE, R. C. (ed.): Treatise on invertebrate paleontology, N. **1**: 129—205; Boulder.

RUDWICK, M. J. S. (1964): The inference of function from structure in fossils. — Brit. J. Philos. Sci., **15**: 27—40; London.

SAVAZZI, E., (1981): Functional morphology of the cuticular terraces in *Ranina (Lophoranina)* (brachyuran decapods; Eocene of NE Italy). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **162**: 231—243; Stuttgart.

SAVAZZI, E., JEFFERIES, R. P. S. & SIGNOR, P. W. (in press): Modification of the paradigm for burrowing ribs in various gastropods, crustaceans and calcichordates. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., Stuttgart.

SCHMALFUSS, H. (1976): Panzerskulpturen bei Arthropoden. — Zbl. Geol. Paläont.., **1976** (2): 315—316; Stuttgart.

— (1978 a): Structure, patterns and function of cuticular terraces in Recent and fossil arthropods. I. Decapod crustaceans. — Zoomorph., **90**: 19—40; Berlin & Heidelberg (Springer-Verlag).

— (1978 b): Constructional morphology of cuticular structures in crustaceans. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **157**: 155—179; Stuttgart.

SEILACHER, A. (1961): Krebse im Brandungssand. — Natur u. Volk, **91**: 257—264; Frankfurt am Main.

— (1972): Divaricate patterns in pelecypod shells. — Lethaia, **5**: 325—343; Oslo.

— (1973): Fabricational noise in adaptive morphology. — Syst. Zool., **22**: 451—465; Washington.

— (1976): Panzerskulpturen bei Arthropoden. Terrassenlinien des anomuren Krebses *Emerita*. — Zbl. Geol. Paläont., **1976** (2): 313—314; Stuttgart.

STANLEY, S. M. (1969): Bivalve mollusk burrowing aided by discordant shell ornamentation. — Science, **166**: 634—635; New York.

— (1970): Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca). — Geol. Soc. Amer. Mem., **125**: 1—296; Boulder.

— (1975): Why clams have the shape they have: an experimental analysis of burrowing. — Paleobiology, **1**: 48—58; Lawrence.

— (1977): Coadaption in the Trigoniidae, a remarkable family of burrowing bivalves. — Palaeontology, **20**: 869—899; London.

— (1982): Infaunal survival: alternative functions of shell ornamentation in the Bivalvia (Mollusca). — Paleobiology, **7**: 384—393; Lawrence.

THOMAS, R. D. K. (1975): Functional morphology, ecology, and evolutionary conservatism in the Glycymeridae (Bivalvia). — Palaeontology, **18**: 217—254; London.

TRUEMAN, E. R., BRAND, A. R. & DAVIS, P. (1966): The effect of substrata and shell shape on the burrowing of some common bivalves. — Proc. Malacol. Soc. London, **37**: 97—109; London.

Author's address:
Dr. ENRICO SAVAZZI, Institut für Geologie und Paläontologie, Sigwartstraße 10, D-7400 Tübingen, West Germany.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 354	60 S.	Stuttgart, 30. 4. 1982

Vergleichend-funktionsmorphologische Untersuchungen der Kopfkapsel und der Mundwerkzeuge ausgewählter „Scolioidea" (Hymenoptera, Aculeata)

The Head and Mouth in Scolioid Hymenoptera; a Study of Form and Function

Von Till Osten, Ludwigsburg

Mit 22 Tafeln und 2 Tabellen

SMITHSONIAN MAY 10 1983 LIBRARIES

Summary

The paper deals with members of the Scoliids, Myzinids, Mutillids, Tiphiids, Sapygids and Thynnids (28 species). The results are compared with members of the Formicoidea, Apoidea, Vespoidea and Siricidae (20 species). The musculature of the head and its mouthparts is described and compared with published descriptions of other forms (groups). The function of the mouthparts and the intake of food have been observed in vivo. In contrast to other Hymenoptera, the lacinia of the Scoliids presses the liquid food out of the glossa, to be sucked through the epi-/hypopharynx-channel to the mouth-opening. The former characteristic feature for the „Scolioidea", the „Kopfspange", is questioned. The formation of the proboscis in the Hymenoptera is discussed under functional-morphological aspects. The bearing of these features on the (phylogenetic) systematics is examined.

Zusammenfassung

Die Arbeit behandelt einzelne Vertreter der Scoliiden, Myziniden, Mutilliden, Tiphiiden, Sapygiden und Thynniden (28 Arten). Als Vergleichsmaterial werden Vertreter der Formicoidea, Apoidea, Vespoidea und Siricidae bearbeitet (20 Arten). Die Muskulatur des Kopfes und der Mundwerkzeuge von Scoliiden, Mutilliden und Tiphiiden wird beschrieben und tabellarisch mit den Befunden anderer Autoren verglichen. Die Bewegungsweise der Mundwerkzeuge und die Nahrungsaufnahme werden in vivo beobachtet. Abweichend von allen bisher untersuchten Hymenopteren fungiert die Lacinia der Scoliiden als Presse für den in der Glossa befindlichen Nahrungssaft, bevor er über den kanalbildenden Epi-/Hypopharynxkomplex in die Mundöffnung gesogen wird. Das bislang gruppenkonstituierende Merkmal der „Scolioidea", die „Kopfspange", wird aufgrund der vorliegenden Ergebnisse in Frage gestellt. Die Rüsselbildung innerhalb der Hymenoptera wird als allgemeines funktionsmorphologisches Problem diskutiert und eine mehrfach unabhängige Entstehung dieser Struktur als wahrscheinlich erachtet. Die Bedeutung dieser Verhältnisse für die (phylogenetische) Systematik wird erörtert.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material und Methodik 4
3. Kopfkapsel — Trennung von Mundfeld und Mandibelloch 7
4. Das Graben mit den Mundwerkzeugen 11
5. Die Mandibeln der „Scolioidea“ 12
6. Der Labiomaxillarkomplex der Scoliidae; spezielle Funktionsmorphologie . . 13
6.1. Die Glossa 13
6.2. Das Praementum 14
6.3. Die Bewegung der Glossa 15
6.4. Die Maxillen 16
6.5. Funktionseinheit Labiomaxillarkomplex 18
6.6. Der Nahrungstransport von der Basis des Labiomaxillarkomplexes zum Schlund (Oesophagus) 19
6.6.1. Labrum 20
6.6.2. Epipharynx 20
6.6.3. Hypopharynx 20
7. Der Labiomaxillarkomplex der „Scolioidea“ 22
7.1. Das Labium 22
7.1.1. Mutillidae 22
7.1.2. Tiphiidae 23
7.1.3. Myzinidae 23
7.1.4. Sapygidae 24
7.1.5. Thynnidae 25
7.2. Die Maxillen 26
8. Das Stammstück des Labiomaxillarkomplexes und seine Beweglichkeit . . . 28
9. Das allgemeine Problem der Rüsselbildung 30
10. Rüssel und Blütenbesuch 31
11. Systematische Erörterung 32
12. Verzeichnis der Abkürzungen und der berücksichtigten Kopfmuskeln 33
12.1. Abkürzungen 33
12.2. Berücksichtigte Kopfmuskulatur 34
13. Literatur 34
Tafeln 1—22 39

1. Einleitung

Seit SAVIGNY 1816 auf den einheitlichen Bauplan der Mundwerkzeuge der Insekten hingewiesen hat, sind die Kopfanhänge zu einem vielbeachteten Arbeitsgebiet der Zoologen geworden. Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Zahl der Publikationen, die sich mit diesem Thema beschäftigen, kaum noch überschaubar ist. In chronologischer Reihenfolge nenne ich einige Darstellungen, die mir im Hinblick auf die Untersuchung der Kopfkapsel und der Mundwerkzeuge der Insekten allgemein wesentlich erscheinen: HEYMONS (1897), CHATIN (1897), JANET (1899a), COMSTOCK (1902), BENGTSSON (1906), EIDMANN (1925), CRAMPTON (1921, 1923a, b, 1928), SNODGRASS (1932), MATSUDA (1965).

Das besondere Interesse für die Mundwerkzeuge der Hymenoptera ist darin begründet, daß sich in dieser Insektenordnung der Übergang von beißend-kauenden (orthopterioden) zu leckend-saugenden (hymenopteroiden) Mundwerkzeugen vollzieht. Diese unterschiedlichen Ausbildungen mit all ihren funktionsmorphologischen Spezialisierungen sind Thema zahlreicher Abhandlungen. Im folgenden nenne ich einige Publikationen, die sich bei den Hymenopteren mit der Kopfkapsel und ihrer Anhänge beschäftigen: KRAEPELIN (1882), CHATIN (1885), LANGHOFFER (1898), HILZHEIMER (1904), BÖRNER (1919), BISCHOFF (1927), BIGELOW (1954).

Neben diesen allgemeinen Darstellungen haben sich eine Reihe von Autoren einer speziellen Hymenopteren-Gruppe zugewandt. Allen voran wurde diejenige Überfamilie bearbeitet, deren Vertreter einen auffällig langen Saugrüssel besitzen, die Bienenartigen (Apoidea): WOLFF (1875), BRIANT (1884), BREITHAUPT (1886), SAUNDERS (1891), KULAGIN (1906), DEMOLL (1908), MORISON (1927), SNODGRASS (1942, 1956), MICHENER (1944), NEDEL (1960), DEISSENBERGER (1971), YOUSSEF (1971), SCHREMMER (1972), WINSTON (1979), McGRINLEY (1980). Ein Teil dieser Arbeiten hat dazu beigetragen, daß der Kopf und die Mundwerkzeuge der Honigbiene (*Apis mellifera* L.) zu den bestuntersuchten aller Insekten zählt.

Über die Ameisen (Formicoidea) arbeiteten unter anderem: JANET (1899b, 1905), BUGNION (1930), KUSNEZOV (1954), BARTH (1960), über die Grabwespen (Sphecidae): ULRICH (1924), BUGNION (1929), über die Faltenwespen (Vespidae): DEMOLL (1909), KIERMAYER (1909), DUNCAN (1939), über eine Schlupfwespe (Braconidae): ALAM (1951), über Blattwespen (Tenthredinidae): DEMOLL (1909), MATSUDA (1957), über Mundteil der Dryinidae: HAUPT (1932).

Die äußere Morphologie der Mundwerkzeuge der Dolchwespen (Scoliidae) beschrieben: BURMEISTER (1854), BUGNION (1923, 1925), MICHA (1927), BETREM (1928, 1935), STEINBERG (1962). GIVEN (1954) geht auf die ausgefallene Form der Nahrungsaufnahme bei den Thynnidae ein.

Trotz der zahlreichen Arbeiten bestehen noch große Lücken unserer Kenntnis über die Mundwerkzeuge der Hymenoptera. Der überwiegende Teil der Familien ist noch gar nicht untersucht, Bearbeitungen der Muskulatur der Kopfkapsel und ihrer Anhänge liegen bisher nur für vier Arten vor. Die Zahl der beschriebenen Hymenopteren-Arten wird mit mehr als 100000 angegeben (KAESTNER 1972).

Die Dolchwespenartigen, die „Scolioidea" Ashmead 1903, sind eine Gruppe von Hymenopteren, deren größte Zahl parasitisch lebt (MALYSHEV 1968). Abgeleitet von der von FABRICIUS (1775) aufgestellten Gattungsbezeichnung — *Scolia* — soll durch den Namen zum Ausdruck gebracht werden, daß die Weibchen dieser Gruppe krumme (scolios) Fühler besitzen. Die Bezeichnung „Scolioidea" ist annähernd identisch mit dem Begriff „Heterogyna" Latreille 1817, der den oftmals auffälligen Sexualdimorphismus in dieser Gruppe veranschaulichen soll. Eine dritte Bezeichnung wäre „Formicina" (BÖRNER 1919) für diese Tiere.

Im folgenden gebe ich eine Auswahl der unterschiedlichsten „Familien-Kombinationen", die sich je nach Autor unter den oben genannten Begriffen finden. Dabei habe ich nur diejenigen „Familien" berücksichtigt, die in der vorliegenden Arbeit behandelt werden: CUVIER (1839), Heterogyna: *Formica, Mutilla.* — TASCHENBERG (1866), Scoliadae: Scoliidae, Tiphiidae. — CLAUS (1876), Heterogyna: *Mutilla, Scolia, Tiphia, Sapyga.* — LEUNIS (1886), Heterogyna: Sapygidae, Scoliidae, Mutillidae, Tiphiidae. — ACLOQUE (1897: 102f.) Scoliidi: *Scolia, Tiphia, Sapyga.* — HANDLIRSCH (1925), Heterogyna: Mutillidae, Sapygidae, Scoliinae, Thynninae, Formicidae. — WEBER (1949), Heterogyna: Mutillidae, Formicidae. — BERLAND (1951), Scolioidea: Scoliidae, Tiphiidae, Thynnidae, Mutillidae. — MUESEBECK, KROMBEIN & TOWNES (1951), Scolioidea: Tiphiidae, Myzininae, Mutillidae, Scoliidae, Sapygidae, Formicidae. — JACOBS & RENNER (1974), Scolioidea: Scoliidae, Tiphiidae, Mutillidae. — RICHARDS & DAVIES (1977), Scolioidea: Scoliidae, Tiphiidae, Mutillidae, Sapygidae, Fomicidae. — BÖRNER (1919), Formicina: Sapygidae, Scoliidae, Myzinidae, Thynnidae, Mutillidae, Tiphiidae, Formicidae.

Diese Aufstellung macht deutlich, wie unterschiedlich die einzelnen Autoren die „Scolioidea" beurteilen, welche Familien sie unter diesem Begriff vereinigen (NAGY 1969). Neben dem Sexualdimorphismus und der parasitischen Lebensweise (ausgenommen Formicoidea) führt BÖRNER (1919) ein morphologisches Merkmal an, welches die „Scolioidea" als einheitliche Gruppe charakterisisieren soll. Der Besitz

dieses Merkmals wird auch noch von KÖNIGSMANN (1978) zur Gruppenkonstitution verwendet: „Sie (die ‚Scolioidea') stimmen überein in der Trennung von Mund- und Mandibelhöhle, was sie von den meisten anderen Aculeata s. str. unterscheidet."

Diese Arbeit verdankt Prof. Dr. Dr. h. c. WILLI HENNIG (†) Anregung und vielfache Förderung. HENNIG's Bedeutung wird heute vorwiegend für die phylogenetische Systematik diskutiert (die nicht Ziel dieser Arbeit ist). Mit ihr unabdingbar verbunden und für sie grundlegend sind detaillierte morphologische Vergleiche unter funktionellen Gesichtspunkten, wie sie HENNIG und seine Mitarbeiter beispielhaft vorgelegt haben (SCHLEE 1981). Hierzu will diese Arbeit einen weiteren Beitrag leisten.

Herrn Dr. R.-U. ROESLER danke ich sehr herzlich für seinen persönlichen Einsatz, meine Arbeit an der Universität Karlsruhe vorlegen zu dürfen, sowie für die abschließende Betreuung und Unterstützung meiner Arbeit. Herrn Prof. Dr. K. SCHMIDT danke ich für die Übernahme des Korreferates sowie für sein Interesse an den Problemen der Arbeit.

Herrn Dr. G. ANZENBERGER (Zürich) danke ich für die Überlassung seines umfangreichen Materials aus Afrika (Victoria-See) und die fördernden Gespräche über Fragen der Ethologie und Funktionsmorphologie. Den Herren Prof. Dr. BYTINSKY-SALZ und Prof. Dr. J. KUGLER (Tel-Aviv University, Israel) danke ich für ihre anregenden Diskussionen und für die Freundlichkeit, mir ihre reichhaltige Hymenopteren-Sammlung in Tel-Aviv zugänglich gemacht zu haben. Desgleichen danke ich den Entomologen der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates, München, und denen der Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe. Herrn Prof. Dr. M. RENNER (München) danke ich für seine vielseitigen Anregungen. Ferner danke ich all den Privatsammlern, die mir Material von zahlreichen Reisen aus dem Ausland mitgebracht haben: Herrn Dr. W. OSTEN (Berlin), Herrn Dipl.-Geogr. K. KRONENBERG (München), Herrn N. RÜCHEL (Köln), Frau Dipl.-Biol. M. BRENNECKE (Ditramszell) und Herrn M. HAMM (Tom Price, Australien).

2. Material und Methodik

Die Durchführung meiner Arbeit war durch die zeitraubende Beschaffung von geeignetem Tiermaterial erschwert. Auf zahlreichen Reisen ins Mittelmeergebiet zu unterschiedlichen Jahreszeiten sammelte ich Hymenopteren vieler Familien. Zum großen Teil wurden sie fixiert (70% Isopropanol, Formol, Chinosol), einige Exemplare wurden lebend mitgenommen. Die oftmals sehr schwierige Determination erfolgte hauptsächlich mit Hilfe der Arbeiten von INVREA (1964), STEINBERG (1962), HEDICKE (1930), BETREM (1935). Für die Bearbeitung der Myzinidae und Thynnidae stand mit Material aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde, Stuttgart, zur Verfügung (Untersuchte Arten: Tab. 1).

Tabelle 1. Untersuchte Arten.

„Scolioidea"

Tiphiidae
- *Tiphia femorata* F.
- *Tiphia morio* F.
- *Tiphia minuta* Lind.

Mutillidae
- *Myrmilla erythrocephala* (Latr.)
- *Myrmilla capitata* (Luc.)
- *Bisigilla bipunctata* (Latr.)
- *Mutilla europaea* L.
- *Mutilla quinquemaculata* Cyr.
- *Ronisia barbara* (L.)
- *Tropidotilla littoralis* (Pet.)
- *Smicromyrme rufipes* (F.)
- *Smicromyrme montana* (Panz.)
- *Smicromyrme ingauna* Invr.
- *Dasylabris maura* (L.)
- *Stenomutilla argentata* (Vill.)

Myzinidae
- *Myzinum quinquecinctum* (F.)

Scoliidae
- *Campsoscolia interrupta* F.
- *Campsoscolia quinquecincta* F.
- *Campsomeris thoracica* F.
- *Scolia maculata* Dr.
- *Scolia bidens* L.
- *Scolia hirta* Schrank
- *Scolia quadripunctata* F.
- *Scolia erythrocephala* F.

Sapygidae
Sapyga clavicornis L.
Sapyga quinquepunctata F.

Thynnidae
Hemithynnus crinitus Turn.
Diamma bicolor Westw.

Formicoidea

Odontomachus spec.
Megaponera spec.
Myrmica rubida Latr.
Myrmica laevinodis Nyl.
Messor barbarus Nyl.
Crematogaster scutellaris Olivier
Camponotus ligniperda Latr.
Lasius niger L.
Lasius brunneus Latr.
Formica rufa L.
Atta spec.

Apoidea

Apidae
Xylocopa violacea (L.)
Megachile centuncularis (L.)
Halictus malachurus (Kirby)

Sphecidae
Bembix rostrata L.
Ammophila sabulosa (L.)

Vespoidea

Vespa crabro L.
Eumenes spec.
Masaris vespiformis F.

Siricidae
Sirex spec.

Um sich ein rechtes Bild über die räumlichen Verhältnisse der Muskelzüge im Bereich der Mundwerkzeuge machen zu können, ist die Anfertigung von Aufhellungspräparaten unerläßlich. Je nach Chitinstärke und Robustheit des Objekts verwendete ich dafür Kalilauge, Diaphenol, Wasserstoffperoxyd oder Eau de Javelle. Die Färbung der Muskelstränge erfolgte in bekannter Weise mit Hämatoxylin (DELAFIELD) oder Lichtgrün S.

Nach eingehender Untersuchung der Mundwerkzeuge, ihrer natürlichen Lage zur Kopfkapsel und ihrer Bewegungs- und Funktionsmechanik wurden die Einzelelemente herauspräpariert. Hierzu dienten mir angeschliffene Minutiennadeln und Skalpelle, wie sie bei Augenoperationen in der Humanmedizin verwendet werden. Die Präparation erfolgte in wassergefüllten Petrischalen, deren Boden mit „Sylgarde-Gel" (DOW-CORNING) ausgegossen war. Auf dieser glasklaren, gummiartigen Masse kann der Insektenkopf in beliebiger Stellung mit Minutien festgelegt werden, ohne daß das Durchlicht bei der Präparation entfällt. Um ein lästiges Umstecken der Minutien bei der Präparation und Untersuchung zu vermeiden, stelle ich mir unterschiedlich gekrümmte Glashaken her, deren Basis mit einem Kugelgelenk auf einem Mikromanipulator montiert ist. An den Spitzen der Glashaken werden die Insektenköpfe mit Hilfe von „Deiberit 502", einem Wachs der Firma LUDWIG-BÖHME K.G. befestigt. Das Anbringen und Lösen des Kopfes ist höchst einfach und führt zu keinerlei Verletzungen der Kopfkapsel und ihrer Anhänge. Mit den beschriebenen Kugelgelenken ist nun eine Drehung des Objekts nach allen Seiten möglich. Von den herausgetretenen Mundwerkzeugen wird ein Teil zu Dauerpräparaten verarbeitet, eingebettet in „Eukitt". Ein Teil wird in Gläschen mit 70%igem Alkohol aufbewahrt.

Die optische Untersuchung der präparierten Insektenköpfe erfolgte mit einem Binokular-Mikroskop (Firma WILD), die der Dauerpräparate mit einem Mikroskop der Firma ZEISS-WINKEL.

Von den sechs Gruppen der von mir untersuchten „Scolioidea" (Scoliidae, Mutillidae, Tiphiidae, Myzinidae, Thynnidae, Sapygidae) wurden die drei erstgenannten lebend in Insektarien gehalten. Dieses hatte den Vorteil, daß für die Präparation der Mundwerkzeuge und ihrer Muskeln jeweils frisches Material vorlag. Andererseits konnte der Bewegungsablauf der Mundwerkzeuge sowohl bei grabender Tätigkeit als auch bei der Nahrungsaufnahme erstmals direkt am lebenden Tier beobachtet werden. Da die Bewegungen beim Graben besonders aber bei der Nahrungsaufnahme außerordentlich schnell ablaufen, mußten die Tiere vor der jeweiligen Beobachtung leicht betäubt werden. Dieses geschah mittels geringer Mengen von Äther, besser noch durch Unterkühlung.

Um Aufgabe und Funktion der Mundwerkzeuge während des Grabens zu erkennen, wurden die Tiere in Glasrohre unterschiedlichen Durchmessers gesperrt. Diese wurden anschließend mit jeweils verschiedenen Materialien (Feinsand, Kies, nasse Erde etc.) gefüllt. Die Röhrchen mit den Tieren wurden an dem Arm eines einfachen Mikromanipulators befestigt. So konnte ihre Grabtätigkeit unter dem Binokular (50x) beobachtet werden.

In diesem Zusammenhang muß ich erwähnen, daß nach meinen Beobachtungen die „Grabfreudigkeit" der Tiere individuell verschieden ist, generell aber die Aktivität der Weibchen die der Männchen übertrifft. Im Freiland sind es auch die Weibchen, die ihre Wirte durch Graben im Erdreich suchen (Larven von Hymenopteren und Coleopteren). Nur in seltenen Fällen graben auch die Männchen im Erdreich, um die unterirdisch frisch geschlüpften Weibchen aufzuspüren.

Zur Beobachtung der Nahrungsaufnahme wurden die Tiere ebenfalls leicht betäubt (Unterkühlung) und in Klemmvorrichtungen gespannt, die einzig den Kopf freiließen. Unter dem Binokular konnte ich mit Hilfe von zwei Mikromanipulatoren das Tier und eine mit Nahrungsflüssigkeit gefüllte Pipette aufeinander zubewegen. In etwa 10% der Versuche gelang es, das Tier zur Nahrungsaufnahme zu bewegen. Besonders eingehend wurden von mir die Bewegungsabläufe der Mundwerkzeuge bei den Scoliiden untersucht. Gründe dafür sind einerseits die Größe der Tiere (*Scolia maculata:* 4 cm) und somit ihre genaue Beobachtbarkeit, andererseits die relativ komplizierten Bewegungsabläufe bei der Nahrungsaufnahme. Durch eine spezielle von mir gefertigte Stütz- und Klemmvorrichtung war es mir möglich, das Einziehen der Mundwerkzeuge in die Kopfkapsel zu verhindern und dadurch isoliert von den übrigen Bewegungen der Mundwerkzeuge die Tätigkeit der Zunge (Glossa) mit ihren Anhängen (Paraglossae) zu studieren.

Um den Weg der Nahrung im Bereich der Mundwerkzeuge und der Kopfkapsel genau verfolgen zu können, wurde der Nahrungssaft (10% Bienenhonig-Wasserlösung mit und ohne Höselhefe) mit Tusche gefärbt. So konnte ich auch nach Abtöten und Präparieren des Tieres anhand der Spuren der gefärbten Nahrung den Nahrungsweg genau rekonstruieren.

Während der Beobachtung unter dem Binokular erwärmten sich die Tiere und ihre Bewegungen wurden zu schnell, als daß sie hätten genau analysiert werden können. Um dieses weitgehend zu verhindern, befand sich während der Beobachtung direkt unter den Tieren eine Schale mit Eiswasser.

Bei der zeichnerischen Wiedergabe der untersuchten Objekte habe ich bewußt auf die Darstellung der Oberflächenstruktur und Behaarung verzichtet. Sie spielen nur bei der Determination der Tiere eine entscheidende Rolle und sind in den entsprechenden Werken hinreichend abgebildet (zum Beispiel INVREA 1964, NONVEILLER 1978, LINSENMAIER 1972). Für die Darstellung der von mir angesprochenen funktionsmorphologischen Probleme sind derartige Strukturen entbehrlich. Demgegenüber erscheint es mir wichtig, gelegentlich neben den „klassischen" Betrachtungsebenen dorsal, ventral, lateral, frontal, caudal, die Objekte auch aus einer schrägen Perspektive zu betrachten, um bestimmte Lagegegebenheiten der einzelnen Bauelemente und ihre Funktion und Lokomotion deutlich zu veranschaulichen.

In der allgemeinen Orientierung der Kopfkapsel folge ich der Arbeit von ULRICH über die Spheciden (1924). Auch in meinen Darstellungen ist die Kopfkapsel aus der natürlichen, ontogenetischen Lage so gedreht, daß das Hinterhauptsloch (Foramen occipitale, Foc [1])) statt nach hinten, caudad, nach unten, ventrad, weist. Dadurch vereinfachen sich bei der Beschreibung der morphologischen Gegebenheiten die Begriffe wie „oben", „unten" und „vorn", „hinten".

Im Gegensatz zu anderen Autoren (ULRICH 1924, DEISSENBERGER 1971), die den jeweiligen Präparationsgang ihrer Untersuchungen in den Vordergrund ihrer Betrachtung stellen, erfolgt meine Darstellung der Mundwerkzeuge in der Reihenfolge, wie der Nahrungsstrom die einzelnen Partien der Mundwerkzeuge durchläuft. Dadurch werden die jeweiligen Strukturen direkt mit ihrer Funktion in Verbindung gebracht. In diesem Zusammenhang untersuchte ich bei den Scoliiden, Mutilliden und Tiphiiden die jeweilige Muskulatur. Bei den Myziniden, Thynniden und Sapygiden fehlte mir frisch konserviertes Material, was Voraussetzung myologischer Untersuchungen ist.

---

[1]) Weitere Abkürzungen siehe Kapitel 12.

YOUSSEF (1971) hat in seiner Arbeit über die Honigbiene (*Apis mellifera* L.) begonnen, eine Tabelle zu erstellen, in der die bisherigen Untersuchungen der Muskulatur von Kopfkapsel und Mundwerkzeugen der Hymenoptera zusammengefaßt sind. Ich habe diese Tabelle verändert und durch meine Untersuchungsergebnisse an Mutilliden, Tiphiiden und Scoliiden erweitert (Tabelle 2). In der Benennung und Numerierung der einzelnen Muskeln folge ich den Arbeiten von MATSUDA (1957, 1965) und YOUSSEF (1971). Die im Text auftretenden Bezeichnungen oder Abkürzungen für die Muskeln werden in Kapitel 12 erklärt.

3. Kopfkapsel — Trennung von Mundfeld und Mandibelloch

Die erste umfassende phylogenetische Bearbeitung der Hymenoptera ist BÖRNERS „Stammesgeschichte der Hautflügler" von 1919. Ein besonderes Gewicht bei der Beurteilung von Verwandtschaftsverhältnissen mißt BÖRNER der unterschiedlichen Ausbildung der Mundwerkzeuge bei. Es sind bestimmte, gerade bei den einzelnen Gruppen der aculeaten Hymenopteren (OESER 1961) immer wiederkehrende Bauelemente im Bereich der Mundwerkzeuge, die als Merkmale für die Gruppenzugehörigkeit verwandt werden, zum Beispiel: „Glossa zweilappig", „Außenlade (Galea) quergeteilt", „Innenlade (Lacinia) verlängert", „Velum glattrandig", „Ansatzstelle der Oberkiefer (Mandibeln) vom Mundloch der Kopfkapsel durch eine Chitinspange vollständig getrennt".

Das letztgenannte Merkmal war der Anlaß zu meiner Untersuchung, ob oder in welchem Maße bei den „Scolioidea" das Mundfeld — das ist der Bereich, aus dem der Rüssel (Labiomaxillarkomplex) aus der Kopfkapsel herausragt — und das Mandibelloch — das ist die Öffnung der Kopfkapsel, aus der die Mandibeln hervortreten — voneinander durch Spangen getrennt sind. Es ist das gruppenkonstituierende Merkmal sowohl in dem System von BÖRNER (1919) als auch in dem von KÖNIGSMANN (1978): „. . . die ‚Scolioidea' stimmen überein in der Trennung von Mund- und Mandibelhöhle, was sie von den meisten anderen Aculeata s. str. unterscheidet." Oder für die Scoliidae: „Die Mandibelbuchten sind von den Mandibelhöhlen getrennt." (KÖNIGSMANN 1978).

Bei der Darstellung der Mundwerkzeuge der „Scolioidea" und ihrer Sonderbildungen ist mir klar, daß die gewonnenen Erkenntnisse ungeeignet sein müssen, um mit ihnen allein Aussagen über die phylogenetische Verwandtschaft zu machen. Vielmehr stimme ich BISCHOFF's Kritik (1927) an BÖRNER's Stammesgeschichte und an FRIESE's Äußerungen (1923) über den Wert morphologischer Strukturen der Mundwerkzeuge für phylogenetische Betrachtungen bei: „Wir haben es hier also mit Eigentümlichkeiten zu tun, die sich als regulatorische Anpassungscharaktere bei einer bereits vorhandenen Tendenz zur Verlängerung (der Mundwerkzeuge) unabhängig voneinander entwickelt haben und keinesfalls mit systematisch hochwertigen organisatorischen, d. h. im ganzen Bauplan des Tieres durch die stammesgeschichtliche Entwicklung festgelegten Merkmale gleichgestellt werden dürfen."

Bei meinen Untersuchungen an *Scolia maculata* Dr. und ebenso an den anderen von mir untersuchten Scoliiden-Arten stellte ich fest, daß die von BÖRNER aufgestellte Behauptung nur für die Weibchen zutrifft (Tafel 1, Fig. 1). Bei ihnen stoßen Verlängerungen der Postgenae (Pg) — nach ULRICH (1924) „Rüsselgrube" — von unten und Vorwölbungen des inneren Clypeus-Anteils (Cl) von oben zusammen und bilden dadurch eine feste Chitinspange — Kopfspange (ULRICH) — zwischen Mundfeld, Rüsselloch (Rl) und Mandibelloch (Mdl).

Im Gegensatz dazu sind die Postgenae des Männchens geradezu nach unten gezogen und Vorwölbungen der Clypeusinnenseite fehlen gänzlich. Eine Brückenbildung sensu BÖRNER ist nicht zu erkennen (Taf. 1, Fig. 2, 3). Man sieht deutlich, daß sich die Mandibel frei in ihrem kräftigen Gelenk, bestehend aus der oben gelegenen Pfanne und der unten gelegenen Kugel, in einer Ebene dreht. Ein Anschlag in Form

Tabelle 2. Die Muskulatur von Kopfkapsel und Mundwerkzeugen der Hymenoptera nach verschiedenen Autoren; verändert und erweitert (*ant.* = antennal, *depr.* = depressor, *ext.* = external, *int.* = internal, *lev.* = levator; weitere Abkürzungen Kapitel 12.).

	Insecta Grundplan (MATSUDA 1965)	Nr. für Muskeln der Hymenoptera	*Macrophya pluricincta* (MATSUDA 1957)	*Vespula pensylvanica* (DUNCAN 1939)	*Apis mellifera* (YOUSSEF 1971)	*Lasius niger, Myrmica rubra* (JANET 1899b/1905)	*Dasylabris maura, Tiphia femorata* (vorliegende Arbeit)	*Scolia maculata* (vorliegende Arbeit)
At			tentorium-antenna	ext. ant. depr. int. ant. depr.	tentorio-scapualis I tentorio-scapualis II	moteurs du scape	m. tent-scap. I II	+ +
			muscles of the flagellum	ext. ant. lev. int. ant. lev.	tentorio-scapualis III tentorio-scapualis IV	de l'antennes I—IV	III IV	+ +
					scapo-pediciliaris I—II		m. scap-pedic. I/II	+
Lbr	posterior fronto-labral	61	frons-epipharynx		fronti-labralis	M. rétracteur du tube buccal	m. fron-labr.	+
	anterior fronto-labral	62	frons-epipharynx					
	labro-epipharyngeal	63						
Epi	anterior clypeo-epipharyngeal	81	labrum-epipharynx	clypeo-dilator of the mouth	clypeo-epi-pharyngealis	Muscle protracteur du tube buccal	m. clyp-epiph.	+
Hyp	fronto-hypopharyngeal	74	frons-stomodaeum	lateral pharyngeal muscle	fronti-suspensorialis		m. fron-susp.	+
	clypeo-hypopharyngeal	75	tentorium-stomodaeum		clypeo-suspensorialis		m. clyp-susp.	+
Md	tergo-mandibular	23	abductor of the mandibel	mandibular abductor	cranio-extramandibularis	M. abducteur des mandib.	m. cran-extramand.	+
	tergo-mandibular	21	adductor of the mandibel	mandibular adductor	cranio-intramandibularis	M. adducteur des mandib.	m. cran-intramand.	m. cran-intram. I/II/IIa
	tentorio-mandibular	25						

Max	tergo-cardinal	1		productor of the cardo	geno-cardinalis	M. abducteur des maxilles	m. geno-card.	+
	tentorio cardinal	3	tentorium-cardo	extensor of the maxilla	tentorio-cardinalis	M. abducteurs des maxilles	m. tent-card.	+
	tentorio-stipital	4	tentorium-lacinia	flexor of stipes	tentorio-stipitalis I	M. abducteurs des maxilles	m. tent-stip. I	+
					tentorio-stipitalis II		m. tent-stip. II	+
	tergo-lacinial	5						
	stipito-lacinial	6	stipes-lacinia	flexor of lacinia	stipiti-laciniaris		m. stip-lac.	+
	stipito-galeal	7	stipes-galea	flexor of galea	stipiti-galearis		m. stip-gal.	m. stip-gal. I + II
	antagonistic muscles of palpus from stipes	9 & 10	stipes-palpus	anterior depr. of maxillary palpus	stipiti-maxillopalpualis II		m. stip-maxpalp. II	+
			stipes-palpus	posterior depr. of maxillary palpus	stipiti-maxillopalpualis I		m. stip-maxpalp. I	+
			muscles of maxillary palpus					
Lab	postoccipito	34	tentorium-prementum	flexor of paraglossa	postoccipiti-prementualis	M. abducteur du labium	m. postoccip-prement.	+
	tentorio-premental	35	tentorium-glossa	posterior labial adductor	tentorio-prementualis	M. adducteur du labium	m. tent-prement.	+
	submento-mental	41						
	premento-ligular	43	prementum-paraglossa	anterior flexor of lingua	premento-paraglossaris			m. prement. paragloss.
	premento-glossal	42	prementum-glossa	posterior flexor of lingua	premento-glossaris	nicht benannt aber dargestellt	m. prement-gloss.	+
	submento-premental	38	submentum-prementum tentorium-submentum					
	premento-palpal	44 & 45	prementum-palpus	depressor of labial palpus	labialpalpomere I—II		m. prement-labiopalp. I, II	+
	tentorio-paraglossal		muscles of labial palpus		premento-labiopalpualis			+

einer Brücke in Richtung auf das Mundfeld und damit auf den Labiomaxillarkomplex *fehlt* den Männchen.

Nachdem meine Ergebnisse mit denen der genannten Autoren nur begrenzt übereinstimmten, untersuchte ich weitere „Scolioidea" auf die beschriebene Brükkenbildung. Bei der Betrachtung der Kopfkapsel der Myzinidae [*Myzinum quinquecinctum* (F.)] zeigten sich die gleichen Verhältnisse wie bei den Scoliidae: während beim ♀ Mundfeld (Rüsselloch) und Mandibelloch durch eine breite Chitinspange voneinander getrennt sind, gehen bei den ♂♂ diese beiden Öffnungen der Kopfkapsel weit ineinander über (Taf. 1, Fig. 5, 6). Den ♂♂ der Myzinidae *fehlt* eine Kopfspange. Somit erfüllen auch die Myzinidae nur zum Teil das von BÖRNER aufgestellte Kriterium für die Gruppenkonstitution der „Scolioidea".

Alle von mir untersuchten Mutilliden und Tiphiiden haben im Gegensatz zu den oben beschriebenen Gruppen (Scoliiden und Myziniden) in beiden Geschlechtern eine vollständige Trennung der besprochenen Kopfkapselöffnungen. In beiden Fällen verbinden sich Auswüchse des Clypeus und der Postgenae zu einer kräftigen Chitinspange mit einer deutlichen Verbindungsnaht. Generell ist diese Kopfspange bei den ♀♀ schmäler als bei den ♂♂ (Taf. 2, Fig. 1, 2, 6).

Im Gegensatz zu den Mutilliden und Tiphiiden gehen bei den Sapygiden (*Sapyga clavicornis* L.) die beschriebenen Öffnungen der Kopfkapsel in beiden Geschlechtern breit ineinander über. Die Postgenae besitzen einen dorsad gerichteten Fortsatz, der aber nicht mit dem Clypeus in Verbindung tritt. Die Funktion dieses Fortsatzes wird in Zusammenhang mit der Bewegungsweise der Mundwerkzeuge erklärt (Taf. 1, Fig. 4).

Bei den Thynnidae vermerkt BÖRNER: „Kopfkapsel wie bei den Scoliiden." Dagegen ergaben meine Untersuchungen an *Hemithynnus crinitus* Turn. eine totale Trennung zwischen Mandibelloch und Mundfeld in beiden Geschlechtern (bei den Scoliiden nur bei ♀♀). Die Verschmelzung zwischen dem Anteil des Clypeus und den Postgenae ist bei den Thynnidae so innig, daß äußerlich keine Nahtstelle erkennbar ist. Die Brücke ist bei den ♀♀ wesentlich breiter ausgebildet als bei den dazugehörigen ♂♂ (Taf. 2, Fig. 3, 4, 5).

Die unterschiedliche Ausbildung der Verbindung zwischen Clypeus und Postgenae bei den „Scolioidea" legt die Vermutung nahe, daß sie funktionell in Zusammenhang mit der Mandibeltätigkeit steht. Formen, die so gut wie nie graben, besitzen keine Kopfspange (zum Beispiel die Sapygidae und die ♂♂ der Scoliidae), während Tiere, die mit Hilfe ihrer Mandibeln im Erdreich nach Wirten suchen (beispielsweise ♀♀ der Scoliiden) eine derartige Spange besitzen.

Um der Frage allgemein nachzugehen, ob zwischen hoher Belastung der Mandibeln und dem Besitz einer Kopfspange ein funktionaler Zusammenhang besteht, untersuchte ich Hymenopteren aus anderen Gruppen, von denen bekannt ist, daß sie mit ihren Mandibeln erstaunliche Kraftleistungen vollbringen: Von den Formicidae *Megaponera* spec. und *Camponotus ligniperda* Latr., von den Apoidea *Xylocopa violacea* L. ♀ und von den „Symphyta" *Sirex* spec. — Keines der untersuchten Tiere wies eine durchgehende Chitinbrücke zwischen Mandibelloch und Mundfeld auf (Taf. 3, Fig. 1—4)! Bei *Megaponera* gehen Mandibelloch und Mundfeld breit ineinander über, bei *Camponotus* ragen Zapfen vom Clypeus und den Postgenae aufeinander zu, ohne sich zu berühren; *Xylocopa* besitzt eine nach oben zeigende Verlängerung der Postgena (wie *Sapyga*), die als Widerlager für den noch zu besprechenden Cardo dient, und bei *Sirex* wird das Mandibelloch von dem Mundfeld durch eine freibewegliche Chitinspange getrennt. Diese Spange wird nicht von Teilen des Clypeus und den Postgenae gebildet, sondern stellt eine chitinige Abfaltung der Mandibelbasis dar. Eine feste Kopfspange fehlt ebenfalls.

Diese Untersuchungsergebnisse besagen, daß die Mandibel in ihrer dicondylen Gelenkung hinreichend verankert ist, um auch höchsten Belastungen zu genügen. Dieses wird auch deutlich bei der präparativen Isolierung der Mandibel aus ihrer Gelenkung, die zum Teil erheblicher Kraftanstrengung bedarf. So deute ich die Kopfspange als eine Art Schutzbogen, der während der grabenden Tätigkeit das Eindringen von kleinen Partikeln zwischen Mandibeln und Rüssel (Labiomaxillarkomplex) verhindern soll. Darüberhinaus bildet die Kopfspange, ob durchgehend oder unterbrochen, ein laterales Stützgerüst für den weichhäutigen distalen Teil des Labiomaxillarkomplexes. In diesem Fall würde ein Zusammenspiel zwischen der starren Kopfspange und den elastischen Elementen des Rüssels (Segelhalter) bestehen, um die weichhäutigen Partien (Mundfeldsack) bei der Protraktion des Rüssels gespannt zu halten.

Zusammenfassend stelle ich fest, daß entgegen der Auffassung von BÖRNER und KÖNIGSMANN das Merkmal: „. . . die „Scolioidea" stimmen überein in der Trennung von Mundfeld und Mandibelloch . . ." nur begrenzt zutrifft und auf keinen Fall gruppenkonstituierend für die „Scolioidea" ist, da das Merkmal auf Konvergenz beruht. Wie bei den Sphecidae (ULRICH 1924) ist der Besitz einer Kopfspange nicht bei allen Vertretern der „Scolioidea" nachzuweisen.

4. Das Graben mit den Mundwerkzeugen

Einen beachtlichen Zeitraum ihres Daseins verbingen die Weibchen der „Scolioidea" mit der Suche nach geeigneten Wirten. Hierbei handelt es sich bei den Scoliiden, Tiphiiden und Thynniden überwiegend um die im Erdreich (Ameisennester bei Thynniden) lebenden Larven (Engerlinge) von Käfern (Scarabaeidae). Hingegen schmarotzen Mutilliden als Larven an den Entwicklungsstadien von Hummeln, aber auch an den Larven solitärer Bienen. In jedem Fall muß der Wirt durch mehr oder weniger heftiges Graben aufgespürt werden, um ihn durch einen gezielten Stich zu lähmen und anschließend mit einem Ei zu bestiften. Die Larven der „Scolioidea" leben ektoparasitisch (MALYSHEV 1968).

Nach BISCHOFF (1927) bilden die Sapygiden eine Ausnahme: ihre Weibchen suchen die frei liegenden Brutkammern solitärer Apiden auf und injizieren mit Hilfe des Stachels (?) das Ei durch den Verschlußdeckel der Brutkammer an die darin befindliche Larve. Demnach graben die Sapygiden-Weibchen nicht, um an den Wirt zu gelangen.

Es war für mich von Interesse zu beobachten, inwieweit die Mundwerkzeuge der Scoliiden, Tiphiiden und Mutilliden im Dienst der Grabtätigkeit stehen. (Wie die Tiere dabei beobachtet wurden, siehe Kapitel 2, Methodik.)

Die Beobachtungen an Tiphiiden und Mutilliden waren wenig ergiebig im Hinblick auf auffällige und außergewöhnliche Bewegungsabläufe: ähnlich den grabenden Ameisen (als Vergleich dienten Ameisen der Gattungen *Messor, Formica* und *Lasius*) werden Labiomaxillarkomplex und Labrum eng in die Mundfeldgrube gepreßt, so daß die untere Region der Kopfkapsel und die dazwischen eingezogenen Mundwerkzeuge eine feste Fläche bilden. Deutlich erkennt man bei den Multilliden und Tiphiiden die schützende Funktion der Kopfspangen. Stipites und das dazwischen eingelagerte Mentum bilden eine Platte (Taf. 2, Fig. 3, Taf. 12, Fig. 3). Allein die Maxillarpalpen und zum Teil die Labialpalpen ragen hervor und geben Information über chemische Reize. Ebenso betrillern die S-förmig gewundenen Antennen der ♀♀ unablässig das Erdreich. Die S-förmige Gestalt der Antennen bei den ♀♀ der Mutilliden, Tiphiiden, Scoliiden und Myziniden (nicht Sapygiden) erlaubt in dem gegrabenen Gang trotz der Länge der Fühler ein gleichzeitiges Betasten der Umgebung seitlich und vor dem Kopf. Der Tast- und Geruchssinn sind in den dunklen

Gängen beim Aufsuchen des Wirtes und dessen Überwältigung von ausschlaggebender Bedeutung für das Fortbestehen der Art. Einzig die Mandibeln (und natürlich auch die Beine werden bei den Mutilliden und Tiphiiden zum Graben benutzt. Ihre breite schaufelartige Form, ihre Unterteilung in einen spitzen Incisivus und eine runde breite Mola machen sie für diese Tätigkeit sehr geeignet (Taf. 2, Fig. 1, 2, 6). Ihre Bewegung ist relativ langsam.

Die Mandibeln kratzen, in einer Ebene drehend, hauptsächlich Sandpartikel zusammen, die anschließend von den Beinen nach hinten gestemmt werden. Hin und wieder drücken die Tiere mit den Mandibeln das sie umgebende krümelige Substrat auch von innen nach außen an die Wände des Ganges. Es scheint, als würden die Außenseiten der Mandibeln zum Glätten des Erdreiches benutzt. Sowohl die untersuchten Mutilliden als auch die Tiphiiden sind unter Laborbedingungen beim Graben auf krümeligen feuchten Sand angewiesen. Bei zu festem Sand stellen die Tiere ihre Tätigkeit nach kurzer Zeit ein.

Auch bei den von mir untersuchten Scoliiden wirken die Mandibeln als Grabschaufeln. Die dichte lange Borstenreihe auf der Unterseite der Mandibeln funktioniert als Bürste: Einerseits wird der von den Mandibeln gelockerte Sand in Richtung auf die Extremitäten gefegt, andererseits werden lose Partikel auf dem Boden der gegrabenen Röhre nach außen an die Wand gekehrt (Taf. 4, Fig. 1, 3, 4).

Für die Scoliiden konnte ich nachweisen, daß Labrum und Labiomaxillarkomplex ebenfalls an der Grabtätigkeit beteiligt sind. Durch Kontraktion der Muskeln (61: m. fronti-labralis, 81: m. clypeo-epipharyngealis) wird das Labrum in rascher Reihenfolge in Richtung auf das Mundfeld gezogen. Trotz der schwachen Chitinisierung seiner Randpartien werden mit seiner Hilfe und der der Labrumborsten feine Partikel bewegt (Taf. 6, Fig. 1, Taf. 10, Fig. 4, Taf. 11, Fig. 3, 4). Gleichzeitig wird der Labiomaxillarkomplex leicht vor- und zurückbewegt. Hierbei wirken die Galeae (Gal) wie kleine Schaufeln, da sie durch ihre Muskeln — Flexoren und Extensoren (7 I + II: m. stipiti-galearis) — vor- und zurückbewegt werden (Taf. 6, Fig. 1, Taf. 9, Fig. 1, 2, Taf. 11, Fig. 3). Darüber hinaus wirken die Galeae trotz ihrer schwachen Chitinisierung als eine Art Puffer und Schutzschild für die Mundwerkzeuge beim Graben. Die Grabtätigkeit der Scoliiden wird von langen Pausen unterbrochen. Zu diesen Zeitpunkten erkennt man, daß der Labiomaxillarkomplex leicht vor- und zurückgeschoben wird. Möglicherweise dienen diese Bewegungen dazu, Fremdpartikel zwischen den einzelnen Bauelementen der Mundwerkzeuge und ihrer häutigen Membranen zu entfernen.

5. Die Mandibeln der „Scolioidea"

Im Zusammenhang mit der grabenden Tätigkeit gehe ich im folgenden auf Bau und Muskulatur der Mandibeln ein. Im Bau der Mandibeln lassen sich zwei Typen unterscheiden.

1. Schaufelförmige Mandibeln finden sich bei den Sapygiden (obgleich diese Tiere nicht im Erdreich graben) und in besonders ausgeprägter Form bei vielen Mutilliden. Bei ihnen ist eine deutliche Aufteilung der Mandibel in einen Mola-Bereich (breite flachkronige Zähne) und in einen Incisivus (Dolch) zu erkennen (Taf. 1, Fig. 4, Taf. 2, Fig. 1, 2).
2. Im Gegensatz dazu besitzen Myziniden, Thynniden und viele Scoliiden lange relativ schmale zur Medianebene hin geschwungene Mandibeln. Die Aufteilung in Mola und Incisivus ist weniger ausgeprägt oder fehlt ganz (Taf. 1, Fig. 1, 2, 3, Taf. 2, Fig. 3, 5, Taf. 4, Fig. 3, Taf. 15, Fig. 1, 2, 3, 4).

Die untersuchten Tiphiiden nehmen in Bezug auf die Form der Mandibeln eine Mittelstellung zwischen den beiden Gruppen ein (Taf. 2, Fig. 6). Deutlich wird, daß die Form der Mandibeln keine direkten Schlüsse zuläßt, ob sie als Grab- oder

Klammerwerkzeuge dienen. Sowohl kurze und breite Mandibeln als auch lange und schmale finden sich bei Grabern und Nicht-Grabern.

Von mir wurden Scoliiden, Mutilliden und Tiphiiden auf die Mandibelmuskulatur untersucht. Dabei zeigten Mutilliden und Tiphiiden keine nennenswerten Abweichungen von den Ergebnissen JANET's (1899a, b, 1905) an Ameisen. Für die Scoliiden konnten von mir Abweichungen gegenüber anderen untersuchten Hymenopteren im Bereich der Mandibelmuskulatur beobachtet werden. Trotz der Größenunterschiede der Kopfkapseln und der Mundwerkzeuge zwischen Männchen und Weibchen der Scoliidae stimmen deren allgemeiner Bau und Muskulatur völlig überein. Die Gelenkung der Mandibeln in der Kopfkapsel ist bei den Scoliiden besonders kräftig ausgebildet. Die sehr große Gelenkkugel (Gk) des unteren Mandibel-Gelenkes und die Gelenkpfanne (Gpf) des oberen Mandibel-Gelenkes mit ihrer walzenförmigen Verlängerung bilden eine stabile Achse, um die sich die Mandibel in der Horizontalebene bewegen kann. Bei der Adduktion der Mandibeln ist diese Achse von außen deutlich zu erkennen (Taf. 4, Fig. 1—4).

In auffälligem Gegensatz zu den Untersuchungen anderer Autoren über die Mandibelmuskulatur der Hymenopteren (Tabelle 3) erfolgt nach meinen Betrachtungen die Bewegung der Mandibeln der Scoliidae über *vier* Muskeln. Der Abduktor (23: m. cranio-extramandibularis) inseriert auf der unteren Außenseite der Mandibel (Taf. 4, Fig. 4). Sein gegenüberliegendes Ende sitzt der Innenwand der Gena breit an (Taf. 4, Fig. 2). Für das Öffnen ist, wie bei allen übrigen bisher untersuchten Hymenopteren und Insekten allgemein, nur ein Muskel verantwortlich. Als Antagonist, als Mandibel-Schließer oder Adduktor fungiert der m. cranio-intramandibularis (21). Er sitzt der Innenseite der Mandibelbasis mit einer sehr kräftigen Sehne breit auf (Taf. 4, Fig. 4). Diese Sehne spaltet sich auf. Ein schwächeres Muskelbündel (21 I) zieht caudal-dorsad, während der Hauptmuskel (21 II) caudal-ventrad lateral der Innenwand der Kopfkapsel ansitzt. In diesem Hauptmuskel ist ein lateraler (21 II) und ein ventraler Teil (21 IIa) zu unterscheiden (Taf. 4, Fig. 2, Taf. 5, Fig. 2).

Den Mutilliden und Tiphiiden fehlt diese Dreiteilung des Mandibeladduktors. Gleich den Formiciden (JANET 1899a, b) ist bei ihnen ein sehr großer, einheitlicher Muskel (21: m. cranio-intramandibularis) für das Schließen der Mandibel verantwortlich. Er sitzt der Innenwand der Kopfkapsel im caudal-lateralen Bereich breit auf. Ein Muskel zum Tentorium [m. tentorio-mandibularis (25)] (YOUSSEF 1971) konnte für keine der untersuchten „Scolioidea" nachgewiesen werden.

6. Der Labiomaxillarkomplex der Scoliidae; spezielle Funktionsmorphologie

Der Labiomaxillarkomplex der Scoliiden ist wegen seiner auffälligen äußeren Form mehrfach beschrieben worden (BUGNION 1923, BETREM 1928, MICHA 1927). Diese Darstellungen beschränken sich auf die äußere Morphologie und lassen vier wesentliche Dinge vermissen: 1. die Untersuchung der Muskulatur, 2. die Beschreibung der durch Struktur und Muskulatur bedingten Bewegung des Labiomaxillarkomplexes (LMK), also die Nahrungsaufnahme, 3. die funktionsmorphologische Betrachtung des Zusammenspiels von Mundwerkzeugen und Kopfkapsel, 4. den Vergleich mit den übrigen als „Scolioidea" bezeichnenten Gruppen.

6.1. Die Glossa

Der Bau und die Bewegungsweise der Glossa und ihrer lateralen Anhänge, den Paraglossen, sind einzigartig bei den Scoliiden. Im Gegensatz zu allen übrigen Hymenopteren besitzen sie eine lange ungeteilte Glossa kombiniert mit fast ebensolangen Paraglossen. Die Oberseiten und Seiten sind mit langen kräftigen

Chitin-Borsten (Taf. 6, Fig. 2, 3) besetzt, zwischen denen sich weichere ebensolange Zapfen befinden (BUGNION 1924, 1925). Auch diese Zapfen finden sich in dieser Ausbildung nur bei den Scoliiden. Durch unterschiedliche Stützsysteme werden die Glossa und die Paraglossae steif nach vorn (Glossa) und seitlich abgespreizt und mit der Spitze nach unten weisend (Paraglossae) gehalten (Taf. 6, Fig. 1). In ausgestrecktem Zustand der Glossa zieht median, am proximalen Teil des Mentum beginnend, ein stärker chitinisierter Fortsatz, die Trägerspange (Trsp), nach vorn. Hierbei vollzieht sie in der horizontalen Ebene eine leichte S-Schleife. In dem vorderen Teil der S-Schleife geht die Trägerspange in einen von der Konsistenz her gesehen knorpeligen Strang, den Glossa-Stab (Glst), über. Er folgt der letzten Biegung der Trägerspange, neigt sich dann ventral zum Glossa-Boden und endet median, die Glossa durchziehend, fast an der Spitze (Taf. 6, Fig. 3, 4). Die Glossa-Basis (Glb) bildet ein nach oben gewölbtes dreieckiges Chitinelement, dessen Spitze caudad weist. An diese Struktur schließt sich genau in Höhe des vorderen Teils der Trägerspange das Glossa-Borstenfeld (Glbf) an. Seine Behaarung ist wesentlich feiner, kürzer und dichter als die der Glossen und Paraglossen. Hinter dem Glossa-Borstenfeld neigt und verengt sich die Glossa und erreicht die Stärke des Glossa-Stabes. Diese Zone der Glossa ist dünnhäutig, transparent. Von dieser dünnsten Stelle an verdickt sich die Glossa wieder leicht und bildet dorsad des Glossa-Stabes das Glossa-Kissen (Glk), aus dem die erwähnten Borsten und Zapfen herausragen. Die Glossa endet in einem spitz zulaufenden Zipfel (Taf. 6, Fig. 2, 3, Taf. 8, Fig. 1).

Zu beiden Seiten der Glossa-Basis entspringen die Paraglossen (Pgl). Das Paraglossen-Stützgerüst (Pglst) besteht aus drei aneinanderstoßenden Chitinspangen (Pglst I, II, III). Pglst I schmiegt sich eng an die Unterseite der Glossa-Basis. Am proximalen Ende von Pglst I tritt die Paraglossa aus dem Glossa-Stammstück, der Ligula, heraus. Pglst II und III bilden die Basis für das Paraglossen-Kissen (Pglk), aus dem wie bei der Glossa Borsten und Zapfen herausragen. Der als Ligula bezeichnete Teil ist bei den Scoliiden auffallend groß und voluminös. Die Wände sind sehr dünn und weichhäutig. Seitliche Wülste und Einfaltungen zeichnen die Ligula schon von außen als „Knautschzone" des Glossa-Mentum-Bereichs aus (Taf. 6, Fig. 2, 3).

6.2. Das Praementum

Das Praementum der Scoliiden zeigt den für viele Aculeata charakteristischen Bau: Es ist ein kräftig chitinisiertes kahnartiges Gebilde. Auffällig für die Scoliiden ist die enorme Länge des Praementum. Als seitliche Stützwände sind die Flügelfortsätze (Flf) zu betrachten. Rostrad bilden die Flügelfortsätze lange kräftige Spitzen. An diese Flügelfortsatzspitzen schließen sich Spangen (Mtsp) an, die Spitze und distalen Teil der Paraglossa-Basis verbinden. Sie bestehen aus zwei unterschiedlich stark chitinisierten Spangen, deren S-förmige Gestalt schon erkennen läßt, daß sie unter Spannung stehen (Taf. 6, Fig. 3). Damit meine ich, daß Flügelspitze, Mentum-Spangen I, II und Paraglossen-Basis ein Federsystem bilden, welches dazu dient, den weichhäutigen Glossa-Mentum-Bereich auseinander zu drücken. Ich konnte an einem isolierten Praementum experimentell nachweisen, daß es keiner Muskeln und keines lymphatischen Binnendruckes bedarf, um den Glossa-Apparat in ausgestrecktem Zustand zu halten. Die Kombination des lateral-dorsalen mehrteiligen Stützapparates (Mentum-Stützapparat) und die ventrale Stütze, gebildet von Trägerspange und Glossa-Stange bzw. Paraglossa-Stützgerüst, halten von sich den Mentum-Glossa-Apparat stabil in ausgestrecktem Zustand. Diese einmalige Konstruktion erklärt auch, warum etwa 50% der toten Exemplare der Scoliiden eine protrahierte Glossa haben.

An dem vorderen Teil des Praementum treten zu beiden Seiten aus einem weichhäutigen Bezirk die 4gliedrigen Labialpalpi hervor (alle „Scolioidea"). Ihre

Länge reicht aus, die Paraglossen in ausgestrecktem Zustand zu erreichen. Sie können also während des Kontaktes der Paraglossen mit der in Frage kommenden Nahrung diese zur selben Zeit auf ihre chemische Zusammensetzung hin überprüfen (Taf. 6, Taf. 7).

Als dorsaler Abschluß des Praementum dient das Mentum-Dach (Mtd). Es besteht aus einer elliptischen Chitinplatte, die in ihrer Längenausdehnung etwa den Flügelfortsätzen entspricht. Rostrad verjüngt sich das Mentum-Dach. Median über seiner Längsachse verläuft eine schwach ausgebildete Rippe, von der fischgrätenartig Nebenrippen schräg nach hinten verlaufen. Diese Rippen geben dem Mentum-Dach Festigkeit und Elastizität.

Vor dem Mentum-Dach wölbt sich das Labium ein wenig, um sich dann in eine chitinisierte Ausbuchtung zu senken (Taf. 6, Fig. 3). Diese Ausbuchtung ist sattelförmig und zieht sich transversal über das Labium. Ich habe sie Mentum-Sattel genannt (Mts). Dieser Mentum-Sattel wirkt wie ein Einschnitt, eine Grenze, die das Labium in einen vorderen und einen hinteren Teil gliedert. Direkt an diese Einkerbung schließt sich das Mentum-Borstenfeld (Mtbf) an. Seine Beborstung ist sehr fein im Vergleich zu der des Glossa-Borstenfeldes oder gar der Glossa selbst.

Weiter zur Glossa hin ragt median deutlich ein Zapfen aus dem Labium. Es ist die Mentum-Spitze (Sp). An ihrer Spitze mündet der Speichelkanal. Ihre aufrechte Haltung verdankt sie einem weiteren kleinen transversalen Chitinsattel (Spk), der vor ihr liegt und durch seine konkave Wölbung ein Einsinken der Mentum-Spitze verhindert. Ihre feine Beborstung in Zusammenhang mit der exponierten Lage wird von mir funktionsmorphologisch dahingehend gedeutet, daß es sich bei der Mentum-Spitze der Scoliiden nicht allein um den Speichelausführungsgang handelt, sondern gleichzeitig um eine Art Fühler, der bei der noch zu besprechenden Bewegung des Glossa-Apparates Information über Lage und Stellung der Glossa übermittelt. Diese morphologisch so auffällige Strukturierung der Mentums-Spitze und des Speichelkanals konnte ich bei den von mir untersuchten „Scolioidea" nur bei den Scoliiden erkennen.

6.3. Die Bewegung der Glossa

Im vorangegangenen Absatz habe ich die äußere Morphologie des Labium in ausgestrecktem Zustand geschildert. Es handelt sich dabei um die Situation, wie sie zu Beginn der Nahrungsaufnahme besteht, also nach der noch zu besprechenden Protraktion der Glossa. Wie die Bewegungen von mir beobachtet wurden, habe ich im Kapitel „Methodik" erklärt.

Der Bewegungsablauf ist auf Taf. 6, Fig. 3 und Taf. 8, Fig. 1—4 dargestellt. Bei der Retraktion verkürzt sich zunächst der m. premento-paraglossaris (43) [2]). Dieser Muskel setzt an dem distalen Abschnitt des Paraglossa-Stützgerüstes I an und zieht zum proximalen Vorsprung des Flügelfortsatzes des Praementum. Seine Kontraktion bewirkt, daß die Paraglossen zur Medianebene in Richtung auf die Glossa bewegt werden. Mit Hilfe gefärbter Nahrungspartikel konnte ich feststellen, daß bei diesem Bewegungsvorgang die Paraglossen wie Bürsten arbeiten, indem sie Nahrungspartikel, aber auch Flüssigkeit in Richtung auf die Glossa wischen und die Nahrung zwischen Glossa und Paraglossae gleichsam eingeklemmt wird. Die Borsten und Zapfen von Glossa und Paraglossae dienen gleichermaßen als Bürste und als Schwamm. Inwieweit den Zapfen die Funktion von Sinnesorganen zukommt, konnte von mir nicht geklärt werden.

---

[2]) Für die Bezeichnung der Muskulatur des Praementum wurde von mir die anglo-amerikanische Schreibweise gewählt, also „premento-".

Fast in dem gleichen Moment der Kontraktion von m. 43 verkürzt sich m. premento-glossaris (42). Mit einer kräftigen Sehne setzt dieser Muskel an dem Übergang von Trägerspange und Glossa-Stütze an und zieht caudad zum distalen Ende des Praementum. Auf dem Weg dorthin gabelt er sich, so daß der m. premento-glossaris (42) zu beiden Seiten des Praementum-Hinterrandes ansetzt.

Die Kontraktion beider Muskeln (m. 42, m. 43) hat zur Folge, daß die Glossa und die Paraglossae handschuhfingerartig in den Bereich des Praementum eingezogen werden. Durch die überaus große weichhäutige Ligula ist diese Bewegung möglich. Beim Einziehen des Glossa-Apparates in das Praementum werden die Stützelemente, Trägerspange und Mentum-Stützapparat, in Richtung auf das Mentum-Ende verbogen. Aus der stabilen Lage (Glossa ausgestreckt) wird die Glossa über eine instabile (Glossa halb eingezogen) wieder in eine stabile Lage gebracht (Glossa eingezogen). Der vordere ringförmige Wulst um den Glossa-Apparat liegt an der Stelle von Mentum-Sattel und dünn chitinisiertem Teil des Mentum-Stützapparates (Taf. 8, Fig. 1). Beide Lagen — Glossa ausgestreckt und Glossa eingezogen — können als Ruhelagen betrachtet werden, da zu ihrer Aufrechterhaltung keine Muskeltätigkeit nötig ist. Vollständig kann die Glossa nicht in den schützenden Raum von Praementum und den noch zu besprechenden Maxillen retrahiert werden. Die Spitzen von Glossa und Paraglossa sind auch im eingezogenen Zustand von außen zu erkennen.

Das Vorschnellen der Glossa wird durch lymphatischen Binnendruck des Labium bewirkt. Die alternierenden Lokomitionsmodi: Binnendruck–Muskelkontraktion sind für die Bewegung der Glossa verantwortlich. Dieser komplizierte Bewegungsmechanismus des Labium konnte in der von mir dargestellten Ausprägung nur bei den Scoliiden innerhalb der „Scolioidea" und aller übrigen Aculeata nachgewiesen werden.

6.4. Die Maxillen (Cardo, Stipes, Lacinia, Galea)

Schützend und die Funktion des Mentum und der Glossa unterstützend, greifen die Maxillen lateral und dorsal um das Labium. Dadurch bilden Maxillen und Labium eine funktionsmorphologische Einheit (Taf. 7, Fig. 1—3). Sie ist bei den aculeaten Hymenopteren besonders stark ausgeprägt. Dieses drückt sich in den Bezeichnungen Labiomaxillarkomplex (ULRICH 1924) oder Labialmaxillarkomplex (KAESTNER 1973) sinnfällig aus. Maxille und Labium sind Ausstülpungen und damit Hohlraumgebilde des Membranmaterials im Mundfeldbereich. Daher sind sie an dieser Stelle miteinander verbunden, ihre Lumina gehen ineinander über. Damit will ich verdeutlichen, daß Labium und Maxille zwar in ihrem distalen Bereich unabhängig voneinander beweglich sind, an ihrer Basis aber eng miteinander kommunizieren. Trotz der gesonderten Darstellung beider Elemente werde ich später eine funktionsmorphologische Gesamtbetrachtung des Labiomaxillarkomplexes geben. Die Beschreibung der Maxillen, ihrer einzelnen Bauelemente und Muskulatur erfolgt von hinten nach vorn, also von innen (Kopfkapsel) nach außen zur Maxillenspitze (Galea).

Das verbindende Element zwischen Kopfkapsel und den Maxillen (eigentlich des gesamten Labiomaxillarkomplexes) bilden die Cardines. Sie fallen durch ihre außergewöhnliche Länge auf. (Trotz lang vorstreckbarer Mundwerkzeuge besitzen viele Apidae und Sphecidae sowie Teilgruppen der Psammocharidae und Chrysididae, die mit rüsselartigen Mundwerkzeugen ausgerüstet sind, nur kurze Cardines.) Der Cardo der Scoliiden besteht aus einem runden, rechtwinklig gebogenen Kopfteil und einem breiten, schaufelartig auslaufenden Stammstück. In S-förmigem Schwung zieht aus dem inneren Winkel des Kopfteils des Cardo eine schwach chitinisierte, lamellenartige Struktur, die an der inneren Basis des Stammstückes endet. Sie bildet

den Ansatz für die den Labiomaxillarkomplex nach hinten abschließenden Kehlsack (Taf. 7, Fig. 1, 2, Taf. 9, Fig. 4, Taf. 20, Fig. 1).

Der rechtwinklig abgeknickte Teil des Cardo (Kopfstück) und eine tiefe Ausbuchtung der weit in die Kopfkapsel reichende Postgena bilden die Gelenkung zwischen Mundwerkzeugen und Kopfkapsel (Taf. 10, Fig. 1, 2). Der Cardo ist in diesem Bereich durch sehr kräftige, sehenartige Membranen mit der Innenwand der Postgena verbunden. Die Bewegung des Cardo (und somit des gesamten Labiomaxillarkomplexes) wird durch zwei Muskeln hervorgerufen. Für den Vorschub sorgt primär wie bei allen Aculeata (nicht nachweisbar beispielsweise für *Macrophya pluricincta* Norton „Symphyta", MATSUDA 1957) der m. geno-cardinalis (1). Er inseriert an dem äußeren Kopfteil des Cardo in einer kleinen Grube und zieht leicht caudad zum Boden der Gena-Innenwand (Taf. 10, Fig. 1). Eine Kontraktion dieses Muskels bewirkt eine Drehung des Kopfstückes um den wulstigen Vorsprung des Innenteils der Postgena und somit zu einem frontad gerichteten Ausschlag der schaufelartigen Basis des Cardo.

Parallel zu diesem Bewegungsvorgang kontrahiert sich ein Muskel, der den Cardo mit seinen anhängenden Elementen nach oben zieht. Dieser Muskel [m. tentorio-cardinalis (3)] findet sich bei allen Hymenopteren. Er verbindet den basalen Teil des Cardo mit dem Tentorium. Seine Kontraktion bewirkt ein Heben der Cardobasis und somit ein Vorschieben des Labiomaxillarkomplexes (Taf. 9, Fig. 3, 4, Taf. 10, Fig. 1, 2). Bei der Präparation des m. tentorio-cardinalis (3) war oftmals schwer zu entscheiden, ob dieser Muskel direkt auf der Basis des Cardo inseriert, oder schon am Lorum (Lor). Das Lorum, ein dreieckiges Chitin-Element, verbindet den Cardo mit dem Stipes (Taf. 20, Fig. 1). Sein Vorhandensein bei den Scoliiden ist für die „Scolioidea" auffällig. Seine Funktion wird in Zusammenhang mit dem Problem des Kehlsacks der „Scolioidea" diskutiert.

An die Cardines schließen sich distal die Stipites an (Taf. 8, Fig. 1, Taf. 9, Fig. 1, 2, 3). Der Stipes der Scoliiden stellt ein breites kahnförmiges Gebilde dar. Während sein Boden kräftig chitinisiert ist, bestehen die Seiten- und Deckteile aus dünnen Chitin-Elementen (Taf. 8, Fig. 3, Taf. 9, Fig. 1). Im hinteren Abschnitt des Stipes befindet sich eine ovale Öffnung. Aus ihr treten die m. tentorio-stipitales I und II (4 I und 4 II) und ziehen zum Tentorium (Taf. 8, Fig. 1). Diese Muskeln dienen der Hebung des Labiomaxillarkomplexes beim Vorstrecken. Außen- und Hinterrand der beschriebenen Öffnung bilden die Ansatzstelle für den Mundfeldsack (ULRICH 1924).

Blickt man von oben in den Stipes, erkennt man ein weiteres Muskelpaar: m. stipiti-maxillopalpuales I + II (9 u. 10). Sie sind für die Bewegung des sechsgliedrigen Maxillarpalpus (Mp) (alle „Scolioidea") verantwortlich. Dieser ist wie durch ein Kugelgelenk in die schwach chitinisierte Stipesspitze eingelassen (Taf. 8, Fig. 1, 2).

Als dorsale Ausstülpung des Stipes ist die Lacinia aufzufassen (Taf. 9, Fig. 1, 2). Ihr Lumen kommuniziert über eine schmale Brücke mit dem des Stipes. Einmalig innerhalb der „Scolioidea", aber auch aller Aculeata, ist ihre außergewöhnlich langgestreckte Form. Bei allen Aculeaten mit einer ähnlichen Tendenz zur Rüsselbildung (einige Vespiden, Psammochariden, den Spheciden und Apiden) ist dieser Teil der Mundwerkzeuge sehr kurz oder kaum nachweisbar. Die funktionsmorphologische Bedeutung dieser starken Verlängerung der Lacinia bei den Scoliiden wird auf S. 19 erklärt.

Die Lacinia der Scoliiden wölbt sich halbröhrenförmig, schalenartig zur Medianachse der Mundwerkzeuge. Ihr Außenrand ist in einen sehr feinen, schwach chitinisierten Streifen ausgezogen (Taf. 8, Fig. 3). Durch den m. stipiti-laciniaris (6) kann die Lacinia zum Stipes in geneigt werden. Gleichzeitig wird durch die Kontraktion von m. stip.-lac. die Lacinia leicht in Richtung Kopfkapsel gezogen. An die Lacinia

schließt sich distal die Galea an. Wenn für die ebenfalls mit rüsselartigen Mundwerkzeugen ausgestatteten Hymenoptera geltend gemacht wurde, daß deren Lacinia nur sehr kurz, teilweise rudimentär ausgebildet ist, so treffen für die Galea dieser Gruppen die konträren Verhältnisse zu: sie besitzen eine langausgezogene Galea im Gegensatz zu den Scoliiden. Das geradezu entgegegesetzte Längenverhältnis von Lacinia–Galea bei den Scoliiden und Spheciden wird auf Taf. 19, Fig. 5 schematisch dargestellt.

Die Galea der Scoliiden ist im Vergleich zu allen mit lang ausgezogenen Mundwerkzeugen ausgestatteten Aculeata nur kurz (Taf. 8, Fig. 1, Taf. 9, Fig. 1, 2). Sie zeigt die gleichen morphologischen Dimensionen, wie sie bei vielen kurzrüssligen Vertretern der Aculeata anzutreffen ist (beispielsweise Mutilliden, Tiphiiden, Formiciden, viele Vespidae und Spheciden). Eine Einbuchtung von ventral teilt das Grundglied der Galea in einen vorderen und hinteren Teil. Der vordere Teil ist außen mit einem unregelmäßigen Pflaster von Höckern bedeckt, der hintere Teil ist glatt. Ventral zieht sich vom Vorder- zum Hinterteil der Galea eine zart chitinisierte Membran, das Velum (V). Die Innenseite der Galea zeigt einige nur bei den Scoliiden anzutreffende Besonderheiten: der Borstenkranz (Brst) der Galea-Innenseite, eine für die Aculeaten charakteristische Struktur, ist bei den Scoliiden nur rudimentär ausgebildet. Seine Funktion als Reinigungsbürste für die Glossa oder als Sperre für eindringende Staubpartikel erscheint fraglich. Darüberhinaus ist die Reihe der Sinneskegel (Sk) auf der Galea-Innenseite durch einen weiten, nicht mit Sinneskegeln ausgestatteten Raum unterbrochen, ein Merkmal, welches nur bei den Scoliiden auftritt (Börner 1919).

Die Bewegung der Galea der Scoliiden erfolgt über ein Muskelpaar, wie es bisher für Hymenopteren noch nicht beschrieben wurde. Während alle Autoren nur einen Muskel [m. stipiti-galearis (7)] für die isolierte Lokomotion der Galea verantwortlich machen (Adductor), konnten bei den von mir untersuchten Scoliiden zwei Muskeln nachgewiesen werden (m. 7 I und m. 7 II). Um eine gelenkartige Struktur zwischen Galea und Lacinia wird die Galea sowohl auf- und abbewegt, als auch bei Adduktion von m. 7 I gegen die Kopfkapsel leicht zur Innenseite der Medianebene der Mundwerkzeuge gezogen (Taf. 8, Fig. 1). Ein isoliertes Abspreizen der Galea von den übrigen Mundwerkzeugen wird über den weit kräftigeren Muskel 7 II erreicht.

6.5. Funktionseinheit Labiomaxillarkomplex

Nach der isolierten Darstellung von Labium und Maxille der Scoliiden möchte ich im Folgenden stichwortartig den kombinierten Bewegungsablauf des Labiomaxillarkomplexes bei der Nahrungsaufnahme schildern. Diesen Ergebnissen liegen meine Beobachtungen an Lebendmaterial und die präparative Isolierung der jeweiligen Muskulatur zugrunde. Die Schilderung des Bewegungsablaufs beginnt in der Ruhelage, das heißt der Labiomaxillarkomplex liegt zusammengefaltet in der Rüsselgrube (Mundfeld) (Taf. 7, Fig. 4, Taf. 10, Fig. 2). Labial- und Maxillarpalpen kamen mit geeigneter Nahrung (Honigwasser) in Berührung, desgleichen die Antennen (Antennenbasis, Scapus und dessen Verbindung zum Tentorium, m. tentorio-scapualis I—IV, Taf. 5, Fig. 2, Taf. 10, Fig. 1, 2). Der Labiomaxillarkomplex wird zur Nahrungsaufnahme vorgestreckt. (Schematische Darstellung dieses Vorgangs auf Taf. 11, Fig. 4, Taf. 8, Fig. 4, Taf. 19, Fig. 5.)

Protraktion

A. Synchron kontrahieren sich die Muskeln m. geno-cardinalis (1), m. tentorio-cardinalis (3), m. tentorio-stpitales I u. II (4 I, II).
   (1): mit Hilfe des Cardo wird der Labiomaxillarkomplex aus der Rüsselgrube nach vorn gedrückt.

(3, 4 I, 4 II): sie ziehen an der Verbindung Cardo-Stipes den Labiomaxillarkomplex nach oben und öffnen dadurch den Winkel Cardo-Stipes um mehr als 90°.

B. Synchron dazu kontrahiert sich der Muskel m. stipiti-galearis II (7 II). Dadurch schwenkt die Galea nach vorn und leicht von der Medianebene weg. Gleichzeitig wird der lymphatische Binnendruck des Labium erhöht. Dadurch schnellen Glossa und Paraglossae nach vorn (Mentum-Spange). Anschließend bilden Cardo und Stipes einen Winkel von etwa 130°. In dieser Stellung sind der Mundfeldsack durch den Segelhalter straff gespannt und der Kehlsack maximal gedehnt (Taf. 6, Fig. 1).

Nahrungsaufnahme [Glossabewegung schematisch (Taf. 8, Fig. 4)]

A. Alternierende Bewegung der Glossa durch Kontraktion (Retraktion) der Muskeln m. premento-glossares (42), m. premento-paraglossares (43) und Erhöhung des lymphatischen Binnendruckes, unterstützt durch die federnde Spannkraft der Mentum-Spange (Protraktion). Die Glossa bewegt sich schnell vor und zurück. Beim Zurückziehen stülpt sie sich handschuhfingerartig in das Praementum.

B. In der Phase der Retraktion kontrahiert sich der Muskel m. stipiti-laciniaris (6). Dadurch werden Lacinia und zum Teil die Galea nach unten gedrückt. Dieses hat zur Folge, daß der Nahrungssaft aus den Borsten von Glossa und Plaraglossen ausgepreßt wird (Taf. 8, Fig. 3). Hiermit wird erstmals funktionsmorphologisch der Nachweis erbracht, daß die auffällig lange Lacinia der Scoliiden als Presse für den Nahrungssaft in der Glossa dient.

C. Gleichzeitige Sekretion der Speicheldrüse.

D. Aufnahme von Nahrung und Speicheldrüsensekret über Epi- und Hypopharynx (S. 20) zum Oesophagus.

E. Maxillarpalpen, m. stipiti-maxillopalpuales I und II (9 u. 10) und Labialpalpen, m. premento-labiopalpuales (44 u. 45) in ständiger Bewegung.

Retraktion

A. Synchrone Kontraktion der Muskeln m. premento-glossaris (42), m. prementoparaglossaris (43) und m. stipiti-galearis I (7 I).

B. Kontraktion des Muskels m. postoccipiti-prementualis (34) (Taf. 10, Fig. 2) und m. tentorio-prementualis (35) (Taf. 8, Fig. 2, 4).

C. Gleichzeitig kontrahieren sich die Muskeln m. tentorio-cardinales (3) und m. tentorio-stipitales I und II (4 I u. II). Der Labiomaxillarkomplex befindet sich wieder in der Ausgangslage.

6.6. Der Nahrungstransport von der Basis des Labiomaxillarkomplexes zum Schlund (Oesophagus) (Taf. 8, Fig. 3, Taf. 10, Fig. 4, Taf. 11, Fig. 1, 2, 3)

Obgleich Labrum, Epipharynx und Hypopharynx im Bereich der Mundwerkzeuge ontogenetisch keine Einheit bilden, werden sie von mir dennoch zusammen behandelt, da sie funktionsmorphologisch gesehen zusammenarbeiten. Auf Grund ihrer morphologisch-anatomischen Beschaffenheit sind sie in der Lage, den kontinuierlichen Nahrungsstrom zwischen Labiomaxillarkomplex-Basis und dem Oesophagus herzustellen.

Auf die Funktion des Labrum beim Graben habe ich hingewiesen (S. 12). Darüber hinaus hat das Labrum Schutzfunktion für den weichhäutigen Epipharynx, Hypopharynx und Mundfeldsack.

6.6.1. Labrum

Unter dem starren Clypeus ragt als dessen hintere Abfaltung das Labrum (Lbr) hervor. Durch Muskeln (m. fronti-labrales, 61) kann es in der Vertikalebene bewegt werden. Es ist mehr oder weniger stark chitinisiert. Ein Borstenkranz (Brst) am äußeren Rand oder im mittleren Bereich unterstützt die Schutzfunktion.

Das Labrum der Scoliiden ist auffällig großflächig. Mit seinem distalen Ende steht es über einen schwach chitinisierten Streifen mit dem Clypeus in Verbindung. Dieser Streifen bildet das Scharnier, in dem sich das Labrum hin- und herbewegt.

Das Labrum der Scoliiden teilt sich in einen hinteren stark chitinisierten und einen vorderen schwach chitinisierten Abschnitt. Die Grenze wird durch einen im Halbkreis stehenden kräftigen Borstenkranz deutlich markiert. Der vordere dünne, durchsichtige Teil neigt sich schräg nach unten. Der vordere Rand des Labrum wird durch eine geschwungene Einbuchtung in der Medianebene geteilt (Taf. 11, Fig. 3).

Am dorsalen Hinterrand des Labrum tritt als dünnhäutige Ausstülpung der Epipharynx hervor. Seine Längsausdehnung steht in direktem funktionalen Zusammenhang zwischen der Lage des Distal-Abschnittes des Labiomaxillarkomplexes während der Nahrungsaufnahme und der Lage der Schlundöffnung. Je nachdem, ob die Entfernung zwischen beiden Teilen groß oder klein ist, liegt ein langer oder kurzer Epipharynx vor. Er und sein Gegenstück, der noch zu besprechende Hypopharynx, bilden das flache Verbindungsrohr zwischen Labiomaxillarkomplex und Schlund (Taf. 10, Fig. 4). Da sich der Epipharynx und damit verbunden auch der Hypopharynx der Scoliidae durch Sonderbildungen auszeichnen, beschreibe ich sie im Folgenden.

6.6.2. Epipharynx

Die Ränder des Epipharynx sind glatt und unbewimpert. Die Dorsalseite ist ebenfalls glatt und weist weder Behaarung noch Sinnesorgane auf. Im Gegensatz dazu steht die strukturierte Ventralseite des Epipharynx. Ihre morphologische Ausbildung ist einzigartig unter den „Scolioidea" und darüber hinaus finden sich ähnliche Strukturen bei keiner der von mir untersuchten Gruppen der Aculeata. Ein gabelartiges Chitingerüst zieht von der Basis des Epipharynx zu seiner Spitze. Dadurch entsteht eine Rinne, die seitlich von Chitinwülsten begrenzt wird. Ein Querschnitt zeigt weiterhin, daß auch die Ränder des Epipharynx als Wülste hervortreten. Im Gegensatz zu der genannten Gabel sind sie weichhäutig. Zwischen Gabel und Außenwulst des Epipharynx liegt eine Vielzahl von Sinneskegeln. Diese treten auch in geringem Maße zwischen den Gabelästen auf (Taf. 11, Fig. 1—3).

Die Form und Ausgestaltung des Epipharynx der Mutilliden und Tiphiiden entspricht derjenigen der Formiciden (Janet 1899a, b, 1904): der Epipharynx tritt kaum unter dem Labrum hervor und zieht sich frontal in eine kleine Spitze aus. Ein Stützgerüst (Gabel) fehlt. Die Unterseite ist nur in geringem Maße mit Sinneskegeln ausgestattet.

Trotz der morphologisch so unterschiedlichen Ausbildungen des Labrum und des Epipharynx innerhalb der „Scolioidea" wird die Bewegungsweise dieser Mundwerkzeuge über die gleichen Muskel gelenkt: die paarigen m. fronti-labrales (61) inserieren an der inneren Wand der Epipharynxbasis und ziehen zum distalen Ende des Clypeus (Adduktor). Der kräftige m. clypeo-epipharyngealis (81) beginnt seitlich der Labrumbasis und zieht zur Mitte des caudalen Teils der Area frontalis (Af) (Adduktor).

6.6.3. Hypopharynx (Taf. 11, Fig. 2)

Der Hypopharynx der Scoliiden bildet, obgleich ontogenetisch keineswegs verwandt, das funktionsmorphologische Paßstück zu dem beschriebenen Epipharynx.

Der aus der Mundöffnung heraushängende Teil des Hypopharynx ist zungenförmig gestreckt. Sein Rand ist ebenfalls glatt, aber bewimpert. Die Dorsalseite, die dem Epipharynx zugekehrte Fläche, zeigt eine Reihe von morphologischen Eigenheiten, die nur im Zusammenhang mit denen des Epipharynx verständlich werden. In der Medianebene des Hypopharynx verläuft ein breiter Kanal, der zum vorderen Ende hin plötzlich in eine feine Rinne übergeht. Seitlich münden schmale Rillen in den Kanal. Epipharynx auf Hypopharynx gelegt, bilden ein sich gegenseitig bedingenden Röhrensystem: seitlich wird das Röhrensystem von den weichhäutigen Rändern des Epipharynx begrenzt. Die gabelige Versteifung des Epipharynx und sowohl der Kanal (Rinne) als auch die Rillen des Hypopharynx sorgen für ein partielles Auseinanderhalten der Blätter (Epiph. und Hypoph.), um einen kontinuierlichen Nahrungs- und/oder Flüssigkeitsstrom zu garantieren.

Mutilliden und Tiphiiden zeigen in Bezug auf die Ausbildung, das Zusammenspiel und die Funktion von Epi- und Hypopharynx die gleichen Verhältnisse, wie sie bei den Formiciden bestehen (JANET 1899a, b, 1904).

Der in den Mundraum hineinreichende Teil des Hypopharynx der Scoliiden ist als weichhäutige Membran (Schlundplatte) ausgebildet. In ihrer Mitte verläuft eine schwach chitinisierte Rinne. Diese leitet den Nahrungsstrom (Taf. 11, Fig. 2). Die genannte Membran wird durch lateral ansetzende Chitinspangen (Fulturae oder Pharyngealspangen) begrenzt. An den Fulturae inserieren Muskeln, die für eine Vor- und Rückbewegung der Schlundplatte verantwortlich sind. Am hinteren Ende der Fulturae inseriert der m. clypeo-suspensorialis (75) und sorgt für den Vorschub, während der m. fronti-suspensorialis (74) den Rückzug der Pharyngealplatte bewirkt.

Bei der Nahrungsaufnahme liegen Epipharynx und Hypopharynx eng aneinander. Ihre vorderen Spitzen reichen unter die beiden Laciniae, die sich mit ihren Innenrändern überlappen. Dort kommen sie in Kontakt mit der Nahrung, die durch die Glossa-Bewegung in den hinteren Teil des Labiomaxillarkomplexes befördert worden ist (Taf. 10, Fig. 4).

Durch Kontraktionswellen der Pharynx-Muskulatur entsteht im Bereich des Pharynx ein durch Pumpbewegung hervorgerufener Sog. Dieser Unterdruck setzt sich bis in die Spitze von Epipharynx und Hypopharynx fort. Damit diese beiden Elemente während des Saugens nicht platt ganzflächig aneinanderliegen und damit den Nahrungsfluß unmöglich machen, wird durch Aneinanderlegen der besprochenen Epipharynx-Gabel auf der einen Seite und die versteifte Hypopharynx-Rinne auf der anderen Seite ein elastisches Rohr gebildet, durch welches die Nahrung in den Schlund gesogen wird. Die lateralen Wülste des Epipharynx wirken als Dichtung für dieses aus zwei verschiedenen Elementen gestaltete Rohr.

Den genauen Weg des Nahrungsflusses, von der Glossa-Spitze bis zum Schlund, überprüfte ich mit dem Nachweis gefärbter Nahrung in den einzelnen Abschnitten der Mundwerkzeuge.

Zusammenfassend stelle ich fest, daß die Mechanik des Nahrungstransportes innerhalb der Mundwerkzeuge und der Kopfkapsel bei den Scoliiden wesentlich anders geartet ist als etwa bei den Apiden:

1. Die Rüssellänge wird in erster Linie durch die Ausmaße von Praementum und Lacinia bestimmt.
2. Die Glossa wird handschuhfingerartig in das Mentum gezogen.
3. Der Nahrungssaft wird mit Hilfe der Lacinia aus den Glossa-Borsten ausgepreßt.
4. Die Galea besitzt einen Muskel (m. stipiti-galearis I) zum „Öffnen" dieser Struktur.

5. Epi- und Hypopharynx besitzen Sonderbildungen, die den relativ weiten Nahrungstransport von der Basis des Labiomaxillarkomplexes zum Oesophagus ermöglichen.

7. Der Labiomaxillarkomplex der „Scolioidea"

Im Anschluß an die Scoliidae untersuchte ich einzelne Vertreter anderer „Scolioidea". Bei meiner Darstellung gehe ich so vor, daß ich zunächst den Labium-Komplex der unterschiedlichen Gruppen vorführe. Dazu gehört die kurze Beschreibung des Praementum mit seinen Anhängen, die Funktionsweise des Glossa-Apparates und die Behandlung des Nahrungstransportes von der Glossabasis zum Schlund (Epi-, Hypopharynx). Sind diese Strukturen erklärt, folgt der Bereich der Maxille. Ein gesondertes Kapitel nimmt die Darstellung der Basis des Labiomaxillarkomplexes ein (Cardo-Submentum-Kehlsack).

7.1. Das Labium

7.1.1. Mutillidae

Das Praementum der Mutilliden ist von der Ventralseite betrachtet ein gleichschenkeliges Dreieck. Sein distaler Teil läuft in eine abgerundete Spitze aus. Diese ist nur schwach chitinisiert, lamellenartig. Im Querschnitt ist sie V-förmig. Der übrige Körper des Praementum ist auffallend stark chitinisiert. Zu seiner weiteren Stabilisierung verläuft in seiner Medianebene ein von Art zu Art unterschiedlich ausgebildeter Kiel (Taf. 12, Fig. 2, 3). Die Seitenwände des Praementum ragen weit nach oben. Auch sie werden durch eine Einwölbung in der Längsachse verformt. Dadurch ist das Praementum ventral und lateral verfestigt. Es wirkt wie ein Bootskörper (Taf. 13, Fig. 4). An seinem Vorderrand treten auf beiden Seiten aus morphologisch genau umgrenzten Bereichen die vierteiligen Labialpalpen hervor (alle „Scolioidea"). Sie sind bei den Mutilliden auffällig lang.

An die Seitenwände des Praementum schließen sich dorsal und frontad weisend die Flügelfortsätze an (Ffl). Die Flügelfortsätze der Mutilliden sind sehr dünn und elastisch. An sie schließt sich eine kleine gebogene Metum-Stütze (Mtst) an. Verglichen mit den komplexen Strukturen des Mentum-Stützgerüstes der Scoliiden ist diese Konstruktion sehr einfach. Eine Art Vorschnellmechanismus für den Glossaapparat fehlt.

Die Glossa (Taf. 12, Fig. 4, Taf. 13, Fig. 1, 2, 4) ist ungeteilt und rund. Ihre Oberfläche ist schwach chitinisiert und in der Transversalebene verlaufen eng hintereinander Reihen kurzer Wimpern. Paraglossen und deren Muskulatur konnte ich nicht nachweisen. Dafür sind die Muskeln, welche die Retraktion von Glossa und Labium bewirken, sehr kräftig ausgebildet (m. premento-glossaris, 42; m. post-occipiti-prementualis, 34; m. tentorio-prementualis, 35). Ihre äußere Gestalt und Lage entsprechen den Darstellungen über Ameisen von JANET (1899a, b, 1904).

Bei der Aufnahme flüssiger Nahrung bewegen die Mutilliden, wie die Ameisen, die Glossa vor und zurück. Die Bewegungen sind sehr schnell, der von der Glossa zurückgelegte Weg nur kurz. Während dieser vibrierenden Bewegung konnte ich unter dem Binokular verfolgen, wie die von mir gefärbten Nahrungspartikel auf der dorsalen Oberfläche der Glossa von dem Vorderrand der Glossa zur Glossabasis wanderten. Ermöglicht wird diese gerichtete Wanderung durch die feine Riefung und Bewimperung der Glossa-Oberfläche.

Bei den Mutilliden muß im Gegesatz zu den Scoliiden Nahrung von der Glossa-Basis bis zur Schlundöffnung nur über eine verhältnismäßig geringe Distanz transportiert werden (Taf. 12, Fig. 1, 4, Taf. 13, Fig. 1, 6). Funktionsmorphologisch übernimmt diese Arbeit der Bereich Labrum, Epipharynx und Hypopharynx (Taf.

14, Fig. 1). Das Labrum ist ein zu beiden Seiten hin dünn ausgezogenes ovales Gebilde. Wie bei den Scoliiden kann man einen vorderen schwach chitinisierten und einen hinteren stärker chitinisierten Abschnitt unterscheiden. Die Grenze zwischen diesen beiden Abschnitten markiert ein kräftiger Borstenkranz. Der Vorderrand des Labrum ist fein bewimpert. Am basalen Teil des Labrum entspringen zwei Chitinspangen. Ihre Äste biegen sich nach den Außenseiten. Sie laufen in eine gleichmäßig immer dünner werdende Spitze aus. Diese Spangen sind das Stützgerüst für den Epipharynx. Er ist von breiter spatenartiger Gestalt, überall gleichmäßig membranös bis auf eine stärker sklerotisierte Struktur in seiner Medianebene. Sie ist der Abstandhalter zum Hypopharynx, um einen kontinuierlichen Nahrungsfluß von der Glossa zum Schlund zu gewährleisten.

Der Hypopharynx entspricht in seiner Form dem Epipharynx. Sein Rand ist dünn bewimpert. An seinem hinteren Rand geht der Hypopharynx in die Schlundplatte über. Die Schlundspangen, Fulturae, halten durch ihre S-förmige Gestalt die dünne membranöse Schlundplatte gespannt. An den Fulturae inserieren die Muskeln m. fronti-suspensoriales (74) und m. clypeo-suspensoriales (75). Durch ihre alternierenden Kontraktionen wird der Nahrungssaft in Richtung auf den Oesophagus transportiert.

Im Vergleich zu den Scoliiden ist der Bereich von Labium und Labrum, Epi- und Hypopharynx, bei den Mutilliden stark reduziert. Seine Ausbildung erinnert sehr an diejenige der Ameisen.

7.1.2. Tiphiidae

Funktionsmorphologisch stimmen Tiphiiden und Mutilliden im Bau des Labium weitgehend überein. In Bezug auf die Muskulatur konnte ich auch für die übrigen Elemente der Mundwerkzeuge keine erkennbaren Unterschiede feststellen. Aus diesem Grund habe ich Tiphiiden und Mutilliden in der Tabelle 2 „Die Muskulatur der Mundwerkzeuge" als Einheit zusammengefaßt.

Bei den von mir untersuchten Tiphiiden (*Tiphia femorata* F., *Tiphia morio* F., *Tiphia minuta* Lind.) entdeckte ich im Bereich des Labium zwei morphologische Strukturen, die sie von den Mutilliden unterscheiden. Von der Mitte des Labium-Vorderrandes zieht frontad eine breite, schwach chitinisierte Trägerspange (Tsp). Sie stützt die Glossa von ventral. Durch ihre Elastizität beeinflußt sie den Vorgang des Vorschnellens der Glossa (Taf. 14, Fig. 3).

Zu beiden Seiten der breiten, leicht gerieften Glossa erkennt man zwei kleine Wülste. Hierbei handelt es sich um die bei den Mutilliden gänzlich reduzierten Paraglossen. Diese besitzen aber weder ein eigenes Stützgerüst noch Paraglossen-Muskulatur, so daß sie zu einer isolierten Eigenbewegung nicht fähig sind (Taf. 14, Fig. 3). Nach BÖRNER (1919) besitzen *sowohl* Mutilliden *als auch* Tiphiiden „Paraglossen mit verkümmertem Anhang".

Die Nahrungsaufnahme der Tiphiiden erfolgt ebenfalls über eine vibrierende Vor- und Rückwärtsbewegung der Glossa. Das Labrum der Tiphiiden hat im Vergleich zu dem der Mutilliden eine langgestreckte Form. Sein Vorderrand verbreitert sich. Ein Borstenkamm ist vorhanden. Epi- und Hypopharynx mit der Schlundplatte entsprechen dem der Mutilliden (Taf. 14, Fig. 5).

7.1.3. Myzinidae

Der gestreckte Bau des Labiomaxillarkomplexes weist die Myziniden als eine Hymenopteren-Gruppe mit Rüsselbildung aus. Das Praementum ist relativ schmal und langgestreckt (Taf. 15, Fig. 1—4, Taf. 16, Fig. 3). An seinem Vorderrand treten zu beiden Seiten die viergliedrigen Labialpalpen hervor. Der Boden des Praementum

ist U-förmig gebogen. Die Seitenwände werden durch schwache Längswülste stabilisiert. Diese Wände verjüngen sich nach oben. Über eine schmale Brücke gehen sie in eine Spange über, deren beide Enden nach vorn und hinten zeigen. Dieser Teil des Praementum ist der Flügelfortsatz (Ffl). Ein Mentum-Stützgerüst wie bei den Scoliiden fehlt. Die hintere Ausbuchtung des Flügelfortsatzes dient als Widerlager für den Segelhalter (Sh).

Bei der Untersuchung des Glossa-Apparates stellte ich für die von mir untersuchte Art *Myzinum quinquecinctum* (F.) Sexualdimorphismus fest (Kopfspange S. 10): Die Glossa des Weibchens endet in einer breiten Rundung (bei den Scoliiden endet sie in einer feinen Spitze). Die Paraglossen sind zwei runde kugelförmige unbeborstete Gebilde.

Die Glossa des Männchens ist geteilt, zweizipflig, die Paraglossae liegen der Glossa lateral als zwei schmale fingerartige Ausstülpungen an. Glossa und Paraglossae sind auffällig beborstet. Demzufolge erkennt man von der Unterseite ein jeweils aus zwei Chitinspangen bestehendes Glossa-Stützgerüst.

Durch seine S-förmige Verbiegung strafft es die ventrale dünne Membran der Glossa- und Paraglossenbasis. Es stellt eine federartige elastische Verbindung zwischen dem vorderen Praementum-Boden und den Paraglossenbasen (Pglb) dar. Diese sind chitinisiert und beborstet.

Gemeinsam besitzen ♂♂ und ♀♀ auf der ventralen Seite der Glossa ein Stützelement. Dabei handelt es sich um ein stark chitinisiertes, wie ein Kiel aussehendes Bauelement: die Trägerspange (Tsp). An sie schließt sich nach vorn der median im Glossa-Boden verlaufende Glossa-Stab (Glst) an. Ein Glossa-Borstenkamm (Glbk) ist ausgebildet.

Die morphologisch differenzierte Ausgestaltung des Labium ist mit dem der Scoliiden vergleichbar. Die Länge des weichhäutigen voluminösen Glossa-Apparates machen mehrere Stützeinrichtungen notwendig.

Die Bewegung der Glossa wurde von mir nicht am lebenden Tier beobachtet. Daß aber Ähnlichkeiten mit den Scoliiden bestehen, ist wahrscheinlich.

Entsprechend des Abstandes zwischen Mentum-Dach und Schlundöffnung sind der Epi- und Hypopharynx relativ lang und breit (Taf. 4, Fig. 2). Eine Epipharynx-Gabel wie bei den Scoliiden konnte ich nicht nachweisen. Das Labrum von *Myzinum quinquecinctum* (F.) ist relativ schmal. Es wird von dem Clypeus überdeckt. Somit ist die Funktion des Labrum als Grabwerkzeug fraglich.

7.1.4. Sapygidae

Die Mundwerkzeuge der Sapygiden sind, vergleichbar denen der Scoliiden und Myziniden, verlängert. Auch sie bilden einen Rüssel (Taf. 17, Fig. 1—3). Bei der Untersuchung des Labium fällt das Praementum auf: es ist lang und auffällig schmal. Dadurch erscheint der gesamte Rüssel, bestehend aus Labium und Maxillen, lang und dünn. Am Vorderrand des Praementum befinden sich die viergliedrigen Labialpalpen. Die Glossa ist geteilt wie bei den Männchen der Myziniden. Einen Sexualdimorphismus wie bei den Myziniden besitzen die von mir untersuchten Sapygiden nicht: weder in der Morphologie der Kopfkapsel noch im Bereich der Mundwerkzeuge.

Paraglossen sind bei den Sapygiden deutlich zu erkennen. Sie sind wie die Glossen in der Transversalebene mit schwachen Linien von Wimpern überzogen. Bei lateraler Betrachtung des Rüsselkomplexes fällt auf, daß dessen Länge primär von der des Praementum bestimmt wird. Die Glossa selbst ist nur kurz.

Bei der Frontalansicht auf die Rüsselgrube erkennt man deutlich ein kleines schmales Labrum, dahinter einen breiten, sehr schwach chitinisierten Epipharynx,

der den dahinterliegenden Hypopharynx bis auf einen kleinen Zipfel verdeckt (Taf. 17, Fig. 5).

Wie bei den Myziniden stand mir auch bei den Sapygiden nur Trockenmaterial zur Untersuchung zur Verfügung. Ausschlaggebend war für mich zu erkennen, daß die Sapygiden eine Rüsselbildung haben und daß diese nicht dem Modell der Honigbiene entspricht.

7.1.5. Thynnidae

Der schon im Kapitel „Kopfspange" angesprochene Sexualdimorphismus zeigt sich bei den Thynniden in hohem Maße in der Gestaltung des Labiomaxillarkomplexes. Die Unterschiede sind so groß, daß eine gesonderte Darstellung von Männchen und Weibchen erfolgen muß.

Männchen (*Hemithynnus crinitus* Turn.)

Im Gegensatz zu den beschriebenen Scoliiden, Myziniden und Sapygiden weist der Labiomaxillarkomplex der Thynniden in vorgestrecktem Zustand nicht gradlinig nach vorn, also in der gedachten Achse der größten Längenausdehnung der Kopfkapsel, sondern schräg nach unten. Der Labiomaxillarkomplex hängt aus der Kopfkapsel nach unten heraus (Taf. 18, Fig. 2).

Bei der funktionsmorphologischen Deutung des extremen Sexualdimorphismus der Thynniden auch im Bereich der Mundwerkzeuge sind die Beobachtungen von GIVEN (1954) an lebenden Tieren sehr aufschlußreich. Aus seinen Untersuchungen geht hervor, daß zahlreiche Thynniden-♀♀ von ihren ♂♂ gefüttert werden (Ausnahme: *Diamma bicolor* Westw.). GIVEN unterscheidet drei Modi: a) ♂♂ füttern ♀♀ durch Auswürgen von Nahrung, b) ♂♂ sammeln Nahrung (Honigtau) in dem Bereich der Postgenae und bringen diese zu dem wartenden ♀♀, c) eigenständig fressende ♀♀ werden von den geflügelten ♂♂ zu der Nahrungsquelle transportiert. Für die Situation a) und zum Teil auch b) befindet sich das ♀ bei der Nahrungsübergabe vom ♂ in einer Art Kopulahaltung unter dem ♂. Die Ventralseiten der Tiere weisen zueinander. Das ♀ tupft lediglich die Nahrung von den vorgestreckten Glossen des ♂ ab.

Hierin sehe ich nun den Grund für die abnorme Stellung des Labiomaxillarkomplexes. Durch seine Haltung schräg nach unten wird dem Weibchen die Nahrungsaufnahme wesentlich erleichtert, wenn nicht überhaupt erst ermöglicht.

Verglichen etwa mit denen der Sapygiden sind die Mundwerkzeuge der Thynniden-♂♂ kurz und breit (Taf. 18, Fig. 2—4, Taf. 19, Fig. 1). Von einer eigentlichen Rüsselbildung kann in diesem Fall nicht gesprochen werden. Dennoch beträgt das Verhältnis "Rüssel":Kopflänge etwa 2:3 (Scoliiden 1:1, Sapygiden 4:5).

Von ventral erscheint das Praementum relativ breit. In seiner Medianebene besitzt es eine wulstartige Ausbuchtung. Links und rechts von seinem Vorderrand treten aus morphologisch wohlabgegrenzten Bezirken die viergliedrigen Labialpalpen hervor. Zwischen diesen Austrittsöffnungen zieht das Praementum in Form der Trägerspange (Tsp) als breite Chitinspange rostrad. Es gabelt sich und sendet je einen Ast in Richtung auf die Paraglossen. Die Seitenwände des Praementum lassen deutlich einen Bereich des Flügelfortsatzes (Ffl) erkennen (Taf. 19, Fig. 1). Dieser sendet wie bei den Mutilliden einen dünnen Ast, eine Spange, nach vorn. Eine Aufzweigung in einen vorderen und einen hinteren Ast wie bei den Myziniden fehlt. Dennoch liegt der schräg von oben kommende Segelhalter in einer schwachen Ausbuchtung des Hinterrandes vom Flügelfortsatz. An den nach vorn weisenden Ast (Spange) des Flügelfortsatzes schließt sich das Mentum-Stützgerüst (Mtst) an. Hierbei stoßen diese beiden Spangen-Gebilde nicht einfach plan aneinander, sondern

sind stabil miteinander verzahnt. Die Verzahnung beeinträchtigt aber die Elastizität des gesamten Stützgerüstes nicht.

Die gekrümmte Form der zweiten Spange (Mtst) läßt erkennen, daß sie funktionell als Feder dient. Sie drückt das laterale Oberteil des Praementum und die Paraglossen-Basis auseinander und spannt dadurch die weichhäutigen membranösen Partien des Glossa-Apparates. Die Paraglossen-Basen sind chitinisiert und besitzen einen morphologisch gesonderten Paraglossa-Kegel (Pglkg), dessen Oberfläche mit zahlreichen runden Warzen besetzt ist. Von ventral werden die kolbenartigen Paraglossen durch ein Paraglossen-Stützgerüst (Pglst) gehalten, das aber in seiner Form und Verbindung mit den übrigen Stützelementen nicht mit dem der Scoliiden zu vergleichen ist. Es ist einteilig (Scoliiden: dreiteilig) und in seinem Äußeren löffelartig.

Die Glossa ist in Länge und Gestalt den Paraglossen sehr ähnlich (Taf. 18, Fig. 3, 4). Sie besitzt an ihrer Basis eine auffällige Emporwölbung. Durch eine transversal verlaufende Grenze ist diese in einen vorderen und einen hinteren Abschnitt gegliedert. Während der vordere Teil kleine zackenartige Auswüchse besitzt (Glossa-Borstenkranz, Glbk), ist der hintere glatt und ohne auffällige Strukturierung.

Allgemein stelle ich fest, daß der Glossa-Apparat des ♂ durch seine geneigte Position und durch seinen breiten wulstigen Vorderteil geeignet ist, flüssige Nahrung schwammartig aufzutupfen und diese dem ♀ anzubieten.

Entsprechend der gedrungenen Form des Labiomaxillarkomplexes und der geringen Entfernung zwischen Glossa-Basis und Schlundöffnung sind Labrum, Epi- und Hypopharynx sehr kurz (Taf. 2, Fig. 4). Stützelemente, Abstandhalter, zwischen Epi- und Hypopharynx konnte ich bei *Hemithynnus crinitus* Turn. nicht nachweisen.

Weibchen (*Hemithynnus crinitus* Turn.)

Der gesamte Labiomaxillarkomplex ist in seinen einzelnen Bauelementen extrem reduziert (GIVEN 1954). Die Reduktion betrifft bei einigen Arten auch die Gliederzahl der Palpen. Das Praementum ist schaufelartig kurz und breit (Taf. 2, Fig. 3, Taf. 19, Fig. 2). Ein medianer Längswulst ist erkennbar. Die Glossa ist auffällig kurz und breit. Die Paraglossen sind als winzige Vorwölbungen seitlich der Glossa-Basis erkennbar. Stützeinrichtungen für den Glossa-Apparat fehlen den ♀♀ von *Hemithynnus crinitus.* BROTHERS (1975) fordert für *Diamma bicolor* Westw. eine Sonderstellung oder Herauslösung aus den Thynnidae. Unter anderem spielen zur Begründung auch spezielle Farbeffekte der Körperoberfläche eine Rolle. Mir standen zur Untersuchung nur getrocknete Materialien zur Verfügung. ♂♂ fehlten gänzlich. Dennoch ergaben meine Beobachtungen, daß die Reduktion der Mundwerkzeuge der ♀♀ bei *Diamma bicolor* weit weniger fortgeschritten ist als bei der oben erwähnten Art (Taf. 2, Fig. 3, 5, Taf. 19, Fig. 2—4). Das Praementum ist wohlausgebildet. Ein Flügelfortsatz mit einer Art Spangenbildung ist zu erkennen. Auch die Maxillen sind langgestreckt. Die Palpen sind gut ausgebildet. Das gleiche gilt für die Bauelemente Labrum und Epipharynx. Der gesamte Labiomaxillarkomplex mit seiner Aufhängung über den langen Cardo an den Postgenae (Pg) ist ein fast rüsselartiges Gebilde. Es unterstützt die Auffassung von BROTHERS (1975) und KÖNIGSMANN (1978), daß *Diamma bicolor* zumindest eine Sonderstellung einnimmt.

7.2. Die Maxillen

In direktem funktionsmorphologischem Zusammenhang mit dem Labium steht die Ausgestaltung der Maxillen (Labiomaxillarkomplex). Dieses trifft besonders für die Bauelemente Stipes, Lacinia und Galea zu. Ihre spezielle Aufgabe bei der

Nahrungsaufnahme habe ich in dem Kapitel „Scoliidae" dargestellt. Aus diesem Grund bespreche ich jetzt nur die jeweilige Morphologie der Maxillen, wie sie bei den von mir untersuchten Gruppen in Erscheinung tritt.

Für die systematische Zuordnung der einzelnen Gruppen der Hymenopteren besitzt für BÖRNER (1919) die Ausgestaltung der Galea eine wesentliche Bedeutung: Die Existenz eines Borstenkammes auf seiner Innenseite (Borstenkamm vorhanden, unterbrochen, rudimentär, fehlt) ist für ihn gruppenkonstituierend. Demgegenüber ergaben meine Untersuchungen in vielen Fällen, daß die Ausgestaltung des Galea-Borstenkranzes kein brauchbares Merkmal darstellt, um die Hymenopteren zu gruppieren, da seine Ausbildung schon bei nächstverwandten Arten stark variiert, ja, sogar geschlechtsgebunden sein kann.

Das Grundelement der Maxille, der Stipes, entspricht in seiner Länge der des Praementum. Daher sind die Stipites der Mutilliden, Tiphiiden und unter Einschränkung die der Thynniden relativ kurz.

Mutilliden und Tiphiiden (Taf. 13, Fig. 1—3, 5, Taf. 14, Fig. 2—4) stimmen im Bau ihrer Maxillen weitgehend überein. In beiden Fällen ist der Stipes sehr breit. An seiner Vorderseite tritt der 6gliedrige Maxillarpalpus aus (alle „Scolioidea"). Seine Länge, Gliederzahl und unspezifische Gestaltung muß als ursprünglich gewertet werden. Die nach außen zeigenden Wände des Stipes entsprechen ungefähr der Seitenhöhe des Praementum.

An den oberen Rand des Stipes schließt sich die Lacinia an. Sie ist eine dünn chitinisierte Ausstülpung des Stipes („Unterkieferinnenlade", BÖRNER). Sie bedeckt von der Seite und von oben Teile des membranösen Mentum-Daches und der Glossa-Basis (Ligula). Rostrad an die Lacinia folgt die Galea („Unterkieferaußenlade", BÖRNER). Sie steht mit der Lacinia und dem Stipes in Verbindung.

In Bezug auf die Ausbildung der Galea bestehen zwischen Mutilliden und Tiphiiden Unterschiede: Im Gegensatz zu den Tiphiiden ist die Galea der Mutilliden durch einen tiefen Einschnitt von unten quergeteilt. Ein Borstenkranz fehlt den Mutilliden. An der Peripherie der Galea erkennt man einen oder mehrere lamellenartige transparente Bereiche, das Velum (V). Auch in dessen Lage und Ausgestaltung unterscheiden sich die Mutilliden von den Tiphiiden. Aus Taf. 13, Fig. 5 ist ersichtlich, daß das Velum unterbrochen ist, in einen ventralen und frontal dorsalen Bereich. Das Velum der Tiphiiden hingegen beschränkt sich auf den dorsalen Teil der Galea (Taf. 14, Fig. 4).

Tiphiiden und Mutilliden konnte ich bei der Nahrungsaufnahme gut beobachten. Ich konnte deutlich sehen, wie sich während der vibrierenden Bewegung der Glossa die Galea und Lacinia an den Glossa-Apparat anschmiegten. Durch die durchscheinenden Partien der Maxillen und des Velum konnte ich die gefärbten Nahrungspartikel auf ihrer Wanderung auf der Glossa-Oberfläche beobachten. Nach meinem Dafürhalten haben Galea und Lacinia bei den Mutilliden und Tiphiiden die Aufgabe, einen äußerst flachen Hohlraum zwischen ihnen und dem Glossa-Apparat zu bilden, in dem die Nahrungsflüssigkeit neben der aktiven Glossa-Bewegung auch passiv durch Kapillarkräfte wandern kann.

Die Muskulatur der Maxillen wurde von mir untersucht. Darin stimmen Tiphiiden und Mutilliden mit den untersuchten Ameisen überein (JANET 1899a, b, 1904) (Tabelle 2: „Muskulatur der Mundwerkzeuge"). Die Muskeln m. stipiti-laciniares (6), m. stipiti-galeares (7), hier nur ein Muskel, m. stipiti-maxillopalpualis I—II (9—10) sind in den Bearbeitungen von JANET nicht benannt worden, aber in seinen Abbildungen zu erkennen. Ihre Lage und Anzahl stimmen mit meinen Untersuchungen an Mutilliden und Tiphiiden überein.

Die Maxillen der Myziniden (Taf. 15, Fig. 3, 4, Taf. 16, Fig. 1, 2) entsprechen in ihrer Längenausdehnung der Rüsselbildung im Bereich ihres Labium: der Stipes ist

auffällig schmal und gestreckt. Bei einem Vergleich der Stipites stellte ich bei *Myzinum quinquecinctum* (F.) Sexualdimorphismus fest. Bei Lateralansicht des Stipes erkennt man beim ♂ eine eng gewundene Einbuchtung am Stipes-Hinterrand. Diese Bucht ist beim ♀ erheblich weiter ausgeschwungen. Eine funktionsmorphologische Erklärung konnte ich für diesen Unterschied nicht finden. Betrachtet man die Lacinia, so ist die des ♀ etwa ⅓ länger und weiter nach hinten gezogen als die des ♂. Auch ist die Aufteilung der Lacinia in einen schwächer chitinisierten und einen stärker chitinisierten Abschnitt bei dem ♀ erheblich deutlicher ausgeprägt und erinnert sehr an die Verhältnisse bei den Scoliiden.

Im Bau der Galea bestehen zwischen ♂♂ und ♀♀ von *Myzinum quinquecinctum* erhebliche Unterschiede (Taf. 16, Fig. 1, 2). Die Galea des ♀ ist deutlich von ventral geteilt, das Velum ist nur klein, der Borstenkranz ist sehr fein und dünn, Sinneskegel fehlen. Die Galea des ♂ ist nicht geteilt, das Velum ist groß, der Borstenkranz ist kräftig ausgebildet und Sinneskegel sind vorhanden.

So besitzen die untersuchten Myziniden einen ausgeprägten Sexualdimorphismus nicht nur im Bereich der Kopfkapsel (Kopfspange), sondern auch im gesamten Bereich der Mundwerkzeuge (Glossa, Paraglossen, Maxille). Weder in der Arbeit von BÖRNER (1919) noch in späteren Publikationen ist bisher darauf hingewiesen worden.

Bei den Sapygiden (Taf. 17, Fig. 1, 2, 4) sind die Bauelemente der Maxillen alle gleichermaßen lang und schmal (wie diejenigen des schon erwähnten Labium). Der Stipes zeigt an seinem distalen Ende einen auffälligen Zapfen. Die Lacinia ist gestreckt und deutlich in zwei unterschiedlich stark chitinisierte Bereiche gegliedert. Auch die Galea ist charakteristisch gestreckt. Innerhalb der untersuchten „Scolioidea" besitzt die Galea der Sapygiden die relativ größte Längenausdehnung in Bezug auf die Gesamtlänge des Rüssels. Von ventral wird die Galea durch eine schwache Einkerbung geteilt. Das Velum besteht aus einem schmalen schwach chitinisierten Band und verläuft an dem ventralen Rand der Galea. Der Labiomaxillarkomplex der Sapygiden ist ein schmaler Rüssel.

Der auffällige Sexualdimorphismus bei den Thynniden zeigt sich auch in der unterschiedlichen Gestaltung der Maxillen (Taf. 18, Fig. 2—4, Taf. 19, Fig. 2). Entsprechend der Form und Länge des Praementum sind die Maxillen der ♀♀ kurz und breit (außer *Diamma bicolor*). Stipes und Lacinia gehen eng ineinander über. Eine auffällige Trennungslinie fehlt. Die Galea ist groß, oval und wird durch einen ventralen Einschnitt fast vollständig geteilt. Das ventrale Velum ist nur schwach ausgebildet.

Die Maxillen des ♂ sind in ihrer Gestalt und Dimension auf das relativ kurze voluminöse Labium abgestimmt. Der Stipes ist ausladend kahnförmig. Lacinia und Galea sind groß und breitflächig und bedecken das weichhäutige Mentumdach fast vollständig. Auch bei den ♂♂ ist die Querteilung der Galea fast total.

8. Das Stammstück des Labiomaxillarkomplexes und seine Beweglichkeit

Zu einer funktionsmorphologischen Untersuchung der Mundwerkzeuge gehört unbedingt auch die Betrachtung der Beweglichkeit zwischen starrer Kopfkapsel zu dem elastischen Labiomaxillarkomplex. Sie ist für die Art und Weise der Nahrungsaufnahme wichtig. Diesen Bereich zwischen Kopfkapsel und „Rüssel" habe ich Stammstück des Labiomaxillarkomplexes genannt. Auf diesen Bereich wird in der vergleichenden Bearbeitung der Mundwerkzeuge wenig eingegangen. Die Darstellung dieser Region in der Arbeit von BROTHERS (1975) legt die Vermutung nahe, daß dieser Bereich bei den Aculeata allgemein einheitlich sei.

Wie ich schon im Kapitel „Scoliidae" dargestellt habe, bildet die Gelenkung zwischen dem Kopfstück des Cardo und die Einbuchtung am oberen Hinterrand der

Postgena den direkten Verbindungspunkt zwischen Labiomaxillarkomplex und Kopfkapsel (Taf. 10, Fig. 1, Taf. 12, Fig. 4). Um diesen gedachten Punkt dreht sich der Cardo und somit die anderen anhängenden Mundwerkzeuge wie um eine Achse. An das entgegengesetzte Ende des Cardo schließt sich der Stipes an. Zwischen Cardo und Stipes kann ein dreieckiges Plättchen, das Lorum, liegen (Taf. 20, Fig. 1, 4). Nach meinen Untersuchungen ist seine Existenz gruppenspezifisch. Zwischen den proximalen Abschnitten der Cardines, den distalen Partien der Stipites und dem Praementum liegt das Submentum (Smt) (Taf. 20, Fig. 1—5). Die Zwischenplättchen Lorum und Submentum fungieren als Scharniere, welche die Beweglichkeit des Labiomaxillarkomplexes in diesem Bereich stabilisieren. Der Bewegungsablauf des Vor- und Zurückschiebens wird durch sie stärker in der Hauptsache der Medianebene ausgerichtet. Ein seitliches Verschieben der Einzelelemente ist dadurch fast unmöglich.

Der gesamte Bezirk von Mundfeld und Ansatzstelle der Mundwerkzeuge wird verbunden und umgeben von einer elastischen Membran, dem Mundfeldsack (Mfs) (Taf. 21, Fig. 1—4). Er begrenzt das Mundfeld lateral und frontal nach außen. Aufgespannt und gestützt wird diese häutige Membran vom Segelhalter (Sh). Dabei handelt es sich um einen elastischen Chitinstab, der in einer leichten S-Form verbindend zwischen Clypeus-Hinterrand des Flügelfortsatzes (Praementum) den Mundfeldsack aufgespannt hält. Seine Bewegungen verlaufen passiv parallel zu denen des Cardo (Taf. 19, Fig. 5). Den hinteren Abschluß des Stammstückes bildet der zwischen den Cardines hängende Kehlsack (Ks) (Taf. 9, Fig. 4).

Oberflächlich betrachtet scheint die Länge der Cardines dafür verantwortlich zu sein, wie weit Kopfkapsel und Mundwerkzeug räumlich voneinander getrennt werden können, das heißt, wie weit die hintere Praementum-Spitze sich vom unteren Rand des Mundfeldes oder des Rüsselloches entfernen kann. Lange und relativ schmale Cardines besitzen Sapygiden und Scoliiden. Mäßig lang sind sie bei Mutilliden und Myziniden, kurz dagegen bei Tiphiiden und Thynniden (Taf. 17, Fig. 4, Taf. 20, Fig. 1—5).

Das Stammstück des Labiomaxillarkomplexes ist bei den Myziniden besonders auffällig gestaltet. Der Cardo ist in sich stark verdreht. Der dem Stipes zugewandte Teil ist schaufelartig verbreitert. Seine Seitenränder sind verstärkt. Demgegenüber ist das Mittelfeld des Cardo nur schwach chitinisiert. Die Myziniden besitzen wie die Scoliiden ein Lorum. Das Submentum sendet rostrad zwei kleine Zapfen aus. Das Mittelfeld des Submentum ist relativ dünn.

Während der Cardo der Myziniden eine breite spatenartige Form besitzt, ist derjenige der Mutilliden eher schmal und löffelartig gestreckt. Auch er besitzt verstärkte wulstige Randleisten. Obgleich sich Mutilliden und Tiphiiden in vielen Punkten im Bau der Mundwerkzeuge ähneln — in der Region des Stammstückes unterscheiden sie sich erheblich: Die Cardines der Tiphiiden sind extrem kurz. Ihre Gesamtlänge entspricht etwa der Breite des Stipes. Das Submentum besitzt seine maximale Ausdehnung in der Transversalebene, ist also ebenfalls sehr kurz. Demgegenüber ist das Submentum der Thynnidae (Männchen) knochenartig langgestreckt. Seine beiden Enden sind verdickt. Der Cardo der Thynniden ist ebenfalls spatenförmig aber erheblich kürzer als derjenige der Myziniden.

Die Ausbildung des Cardo-Submentum-Bereiches ist bei den „Scolioidea" ziemlich heterogen. Vergleichsweise gleichförmig ist die Ausbildung dieser Region bei den Apoidea. Trotz der Fähigkeit die Mundwerkzeuge weit vorstrecken zu können, sind ihre Cardines oftmals nur sehr kurz.

Innerhalb der „Scolioidea" sind einzig die Scoliiden und Sapygiden in der Lage, ihr Stammstück und damit den gesamten Labiomaxillarkomplex weit aus der Rüsselgrube herauszuhebeln. Diese Bewegung wird nicht allein möglich durch die

Länge der Cardines, sondern durch die weite Ausdehnung des Kehlsackes. Nur wegen seiner Großflächigkeit und Dehnbarkeit kann man bei einer Lateralansicht in ausgestrecktem Zustand Cardo und Submentum von außen erkennen (Taf. 6, Fig. 1, Taf. 17, Fig. 3, Taf. 22, Fig. 4). Bei den anderen Gruppen der „Scolioidea" ist der Kehlsack so kurz, daß auch in vorgestrecktem Zustand des Labiomaxillarkomplexes der Hinterrand des Praementum und der untere Rand der Rüsselgrube eng aneinander liegen (Taf. 12, Fig. 1, Taf. 14, Fig. 2, Taf. 15, Fig. 1, 2, Taf. 18, Fig. 2).

Eine morphologische Eigentümlichkeit zeigen in diesem Zusammenhang die Myziniden. Bei ihnen ist der untere Rand der Rüsselgrube (Pg) stark gewölbt und weist nach vorn. Daher liegt der Hinterrand des Praementum schon von sich aus ohne Unterstützung durch die Cardines weit vorn (Taf. 15, Fig. 1).

9. Das allgemeine Problem der Rüsselbildung

Bei einer allgemeinen, vergleichenden Betrachtung der Mundwerkzeuge der Hymenoptera fällt auf, daß es bei ihnen unabhängig von ihrer jeweiligen systematischen Zuordnung innerhalb der einzelnen Taxa zu Rüsselbildungen gekommen ist (Blüthgen 1961, Berland 1951, Handlirsch 1925, Hedicke 1918, Kaestner 1972, Linsenmaier 1972, Matsuda 1965, Michener 1944, Bischoff 1927, Friese 1923). So findet man beispielsweise innerhalb der Chrysididae die Gattung *Parnopes* Latr., die durch die enorme Verlängerung ihrer Mundteile gegenüber den übrigen Chrysididengattungen auffällt. Das gleiche Phänomen tritt bei vielen Eumeniden (Vespoidea) auf (über die Rüsselbildung der Masariden siehe S. 32). Besonders auffällige Unterschiede in bezug auf die Länge der Mundwerkzeuge und ihre Vorstreckbarkeit finden sich bei den Spheciden. Als Beispiel soll der Unterschied zwischen einer *Ammophila sabulosa* L. (lang; Ulrich 1924) und einem *Sceliphron (Chalybion) bengalense* Dahlb. (kurz; Bugnion 1929) dienen. Auch innerhalb der Apidae sind erhebliche Unterschiede in der Rüssellänge zu beobachten: neben kurzen, ursprünglichen Mundwerkzeugen (*Colletes* Latr., *Halictus* Latr.) findet man lange, hochevoluierte Rüsselkonstruktionen (*Bombus* Latr., *Eucera* Scop.). Betrachtet man die Apidae und auch Sphecidae, so handelt es sich ausschließlich um eine Variabilität der Galea-Länge (plus Glossa), wenn man bei ihnen von einem langen oder kurzen Rüssel spricht. Die übrigen Elemente des Labiomaxillarkomplexes sind bei ihnen relativ uniform. Vergleichbare Verhältnisse zeigen die Vespoidea (Ausnahme: Masaridae) (Taf. 21, Fig. 1—4).

Bei meinen Untersuchungen der „Scolioidea" (Scoliidae, Myzinidae, Thynnidae, Sapygidae, Mutillidae, Tiphiidae) stellte ich fest, daß bei ihnen die Rüsselbildung auf andere Weise als bei den Sphecidae und Apidae zustande kommt. Zunächst habe ich die „Scolioidea" auf Grund ihrer unterschiedlichen Länge des Labiomaxillarkomplexes in zwei Gruppen eingeteilt:

A. Mutilliden und Tiphiiden besitzen einen kurzen Labiomaxillarkomplex, der dem der Ameisen ähnelt (Börner 1919: „Die nächsten Verwandten der Ameisen erblicken wir in den Mutilliden, denn beide sind durch verkümmerte Paraglossenanhänge ausgezeichnet.").
B. Scoliiden, Sapygiden und Myziniden besitzen einen verlängerten Labiomaxillarkomplex.

Ich habe eine *Ammophila* (Sphecidae) und eine *Scolia* miteinander verglichen: Das Verhältnis von Kopflänge zur Rüssellänge, ohne die darüber hinausragende Glossa gemessen, beträgt bei *Ammophila* etwa 4:5, bei *Scolia* etwa 1:1 (Taf. 21, Fig. 1, 4). In dieser Beziehung ist der Unterschied zwischen beiden Wespen gering. Doch während bei *Ammophila* die Rüssellänge primär von der Gestaltung der Galea bestimmt wird (die Lacinia ist nur sehr kurz), wird die Rüssellänge von *Scolia* durch Praementum-Stipes-Lacinia-Länge und durch die enorme Dehnbarkeit des Kehlsackes (Cardo) ermöglicht. Die Galea ist bei *Scolia* vergleichsweise sehr kurz. Mit

unterschiedlichen Bauprinzipien werden zwei vergleichbar lange Rüssel gebildet! Dieser Tatsache ist bisher in der Literatur noch keine hinreichende Beachtung geschenkt worden.

ULRICH hat in seiner Arbeit über die Grabwespen (1924) in einem Modell sehr deutlich den Einklappmechanismus des Labiomaxillarkomplexes der Spheciden erläutert. Ich habe diese Modellvorstellung auf die Scoliidae übertragen und die Sphecidae mit den Scoliiden verglichen (Taf. 19, Fig. 5). Für die Scoliiden ergibt sich bei genauerer Betrachtung ein Problem, welches in der Begrenzung der Rüssellänge besteht. Ein weiteres Verlängern ihres Rüssels durch Elongation des Praementum-Stipes-Lacinia-Bezirkes ist nicht möglich, da sonst der Labiomaxillarkomplex in seiner Ruhelage (beim Flug) zwischen den Mandibeln hindurchragen müßte. Dadurch wäre die allgemeine Beweglichkeit und im besonderen Maße die der Mandibeln erheblich beeinträchtigt. So bin ich der Ansicht, daß Scoliiden und eventuell auch die Sapygiden ihr Maximum an Rüssellänge, welches ihr Bauprinzip gestattet, erreicht haben. Bei den Sphecidae, aber in besonderem Maße bei den Apiden, scheint die Konstruktion, die primär die Galea-Verlängerung berücksichtigt, Extreme zuzulassen. Bei ihnen kennt man Rüssel von Körperlänge und darüber.

10. Rüssel und Blütenbesuch

In den Arbeiten von BETREM (1928, 1935), BUGNION (1923, 1925), STEINBERG (1962) und SCHUMACHER (1918) findet man immer wieder Hinweise auf die von Scoliiden bevorzugten Blüten. SCHUMACHER (1918) stellt darüber hinaus noch die Blüten zusammen, die von Myziniden und Tiphiiden angeflogen werden.

Meine Freilanduntersuchungen stimmen mit den Angaben der genannte Autoren weitgehend überein. Trotz der ausführlichen tabellarischen Aufstellung der Pflanzenfamilien, die von Scoliiden angeflogen werden (STEINBERG 1962), wird nach meinen Untersuchungsergebnissen ein Phänomen nicht klar herausgestellt oder gar nicht erkannt: obwohl die Scoliiden einen lang vorstreckbaren Labiomaxillarkomplex besitzen, bevorzugen sie ganz eindeutig flachkelchige Blüten: Compositae, Umbelliferae, nach meinen Beobachtungen: Polygonaceae, (Buddlejaceae) und Labiatae wie Minze, Günsel, Thymian. Auch andere Pflanzengruppen kommen in Betracht, wenn ihre Blüten stark duftend sind und einen kurzen Kelch besitzen. [Der Blütenbesuch von *Campsoscolia ciliata* F. an *Ophrys speculum* Link. kann nicht als Nahrungsaufnahme gewertet werden (CASPARI 1950).]

Beobachtet man eine Scoliide bei ihrem Blütenbesuch, etwa auf einer Umbellifere, so sieht man deutlich, daß die Nahrung von der Glossa und den Paraglossen mehr oder weniger oberflächlich abgetupft wird. Die spezielle Ausgestaltung der langen Glossa und ihrer Anhänge sind für diese Art der Nahrungsaufnahme geeignet. Eine Korrelation zwischen Rüssellänge und dem Besuch tiefkelchiger Blüten, wie sie die Arbeit DEMOLL's (1908) über die Gattung *Bombus* Latr. aufzeigt, konnte ich nicht erkennen.

Die Morphologie des Labiomaxillarkomplexes der Mutilliden und Tiphiiden macht deutlich, daß für beide Gruppen nur flachkelchige Blüten als Nahrungsquelle in Frage kommen, also in erster Linie Doldenblütler. So beobachtete ich zum Beispiel die geflügelten Weibchen von *Tiphia femorata* F. sehr häufig und in großen Mengen auf den Doldenblüten der wilden Möhre (*Daucus carota* L.).

Die Frage, wovon sich eigentlich die ungeflügelten Weibchen der Mutilliden ernähren, ist auch in einschlägigen Arbeiten (HOFFER 1886) nicht beantwortet. Auch mir gelang es nicht, diese Tiere in der Natur bei der Nahrungsaufnahme zu beobachten. Das gilt auch für Biotope, die relativ übersichtlich sind (Sandregionen der Camargue mit verstreutem Bewuchs niederer halophiler Pflanzen). Der Verdacht

liegt nahe, daß die Weibchen vor oder nach der Eiablage im Nest des Wirtes auch dessen eingetragene Nahrung zu sich nehmen (INVREA 1964).

11. Systematische Erörterung

Eine vergleichend-morphologische Arbeit wie die vorliegende, fordert eine systematische Bewertung der einzelnen untersuchten Gruppen geradezu heraus. Dennoch wiederhole ich sinngemäß die Auffassung von BISCHOFF (1927) (siehe Seite 7), daß die Mundwerkzeuge gerade der Hymenopteren ungeeignet für eine systematische Interpretation sind. (Im Gegensatz dazu die Auffassungen von BÖRNER 1919 und MICHENER 1944.) Meine Untersuchungsergebnisse erlauben mir aber einige Anmerkungen zu den Vorstellungen zu machen, wie sie in den Publikationen über die Stammesgeschichte der Hymenopteren zum Ausdruck kommen (BÖRNER 1919, BROTHERS 1975, KÖNIGSMANN 1978, HENNIG 1981).

Ich fasse die Gruppe der „Scolioidea" so auf, wie sie in der Einleitung an mehreren Beispielen vorgeführt wurde: Es sollen unter anderem die in der vorliegenden Arbeit behandelten Gruppen sein (Scoliiden, Myziniden, Mutilliden, Tiphiiden, Sapygiden, Thynniden) ohne die Ameisen. (EVANS 1958, sieht in den Scolioidea die Basis für Formicoidea, Vespoidea, Pompiloidea, Apoidea, Sphecoidea, Bethyloidea.) Ich schließe mich der Auffassung von BROTHERS (1975) an und betrachte die „Scolioidea" als eine polyphyletische Gruppe. Meine Untersuchungsergebnisse, die enorm unterschiedliche Gestaltung der Mundwerkzeuge innerhalb der „Scolioidea", stützen diese Auffassung. Die Kriterien wie Sexualdimorphismus (Heterogyna) und Ektoparasitismus reichen für eine begründete Zusammenfassung der Scoliidae, Myzinidae, Mutillidae, Tiphiidae, Sapygidae und Thynnidae nicht aus. Weiter stimme ich mit BROTHERS (1975) und KÖNIGSMANN (1978) überein, daß zumindest die Scoliidae eine monophyletische Gruppe sind. Als Apomorphien gelten nach den genannten Autoren die Ausbildung der Lacinia und die Länge der Glossa und Paraglossa. Nach meinen Untersuchungen gehören ebenfalls dazu die von anderen Hymenopteren abweichende Muskulatur (Mandibelmuskulatur, Galeamuskulatur), die spezielle morphologische Gestaltung des Glossa- und Mentum-Stützgerüstes und der Ausführungsgang des Speichelkanals; nicht aber die von den anderen Autoren (zum Beispiel BÖRNER 1919) aufgeführte Trennung von Mandibel-Loch und Mundfeld. (Weitere Kriterien für die Monophylie der Scoliidae sind unter anderem: Hinter- und Mittelhüften weit getrennt, Beborstung der Tibien.)

BROTHERS (1975) und KÖNIGSMANN (1978) sehen in den Vespoidea (Faltenwespen) die Schwestergruppe der Scoliidae. Als Begründung gilt die Fähigkeit der Masaridae (Teilgruppe der Vespoidea), vergleichbar den Scoliiden, die Glossa handschuhfingerartig unter das Mentum-Dach zu stülpen (Taf. 8, Fig. 1, 3, 4).

Zur Überprüfung dieser Behauptung stand mir nur Trockenmaterial von *Masaris vespiformis* F. zur Verfügung (Taf. 22, Fig. 1—4). Die Rüssellänge wird bei diesen Wespen einzig durch die enorme Glossa-Länge bestimmt. Der proximale Teil vom Labium und die Maxillen sind vergleichsweise kurz (im Gegensatz zu denen der Scoliiden). Wird die Glossa eingezogen, so reicht dieser kurze Labiomaxillarkomplex zur Bergung der Glossa nicht aus. Nur mit Hilfe des sehr dehnungsfähigen Kehlsackes (Ks) findet die Glossa Platz im Bereich der Rüsselgrube. Diese Form der Glossa-Bewegung ist von derjenigen der Scoliidae verschieden. Auch in der Morphologie der Glossa bestehen erhebliche Unterschiede: Die Glossa ist geteilt, die Paraglossen sind reduziert (SCHREMMER 1962).

BROTHERS (1975) und KÖNIGSMANN (1978) sehen im Bereich der Antennenbasen Übereinstimmungen zwischen Scoliidae und Myzinidae; dennoch bezweifeln sie eine engere Verwandtschaft. Nach meinen Untersuchungen stimmen aber Scoliiden und

Myziniden in der Gesamtkonstitution des Labiomaxillarkomplexes weitgehend überein. Der gemeinsame Besitz eines Lorum und der gemeinsame Sexualdimorphismus im Bereich der Kopfspange sind neben dem allgemeinen Bau des Glossa-Apparates Gründe für mich, die Myziniden systematisch in die Nähe der Scoliiden zu rücken.

Nach der Auffassung von BROTHERS (1975) ist die Gruppe der Tiphiidae eine systematische Einheit, die die Tiphiinae (monophyletisch), Myzininae und Thynninae umfaßt. Die Mutilliden bilden zudem eine eigene monophyletische Gruppe, die den Tiphiiden seiner Meinung nach nicht sehr nahe steht. Meine Untersuchungsergebnisse zeigten demgegenüber eine völlige Übereinstimmung der Muskulatur im Bereich der Kopfkapsel und ihrer Anhänge zwischen Tiphiidae (Gattung *Tiphia*) und Mutillidae. Daher bin ich der Ansicht, daß trotz einiger morphologischer Unterschiede Tiphiidae und Mutillidae näher miteinander verwandt sein müssen, als es in den Darstellungen von BROTHERS (1975) und KÖNIGSMANN (1978) zum Ausdruck kommt.

Die Ansichten in bezug auf die Verwandtschaftsverhältnisse und die Monophylie der Thynnidae sind noch sehr widersprüchlich (SALTER 1957, 1958 — BROTHERS 1975). Meine Untersuchungen am Labiomaxillarkomplex ergaben, daß zwischen Scoliiden und Thynniden-Männchen in der Ausbildung des Mentum-Stützgerüstes gewisse Übereinstimmungen bestehen. Demgegenüber vermag ich der Ansicht von KÖNIGSMANN (1978) nicht zu folgen, die besagt: „Die Paraglossen (der Thynnidae) sind wie bei den Scoliidae entwickelt." Die von mir untersuchten Tiere zeigten ganz erhebliche Unterschiede nicht nur im Bereich der Paraglossen. Für *Diamma bicolor* Westw. postuliere ich wie BROTHERS (1975) eine Sonderstellung innerhalb der Thynnidae. Ihre Ausbildung des Labiomaxillarkomplexes (Weibchen) unterscheidet sie erheblich von der anderer Thynnidae.

Nach der Arbeit von BROTHERS sind die Sapygidae die Schwestergruppe der Mutillidae: „Das Schwestergruppenverhältnis ist möglich, aber nicht sicher nachgewiesen." (KÖNIGSMANN 1978). Ich muß diese Ansicht vorläufig im Raum stehenlassen, da das von mir untersuchte Material nicht ausreicht, um derartige Verhältnisse zu bestätigen oder in Frage zu stellen.

12. Verzeichnis der Abkürzungen und der berücksichtigten Kopfmuskeln

12.1. Abkürzungen

Af	Area frontalis	Glbf	Glossa-Borstenfeld
At	Antenne	Glbk	Glossa-Borstenkranz
Atgr	Antennen-Grube	Glg	Glossa-Stützgerüst
Brst	Borste	Glk	Glossa-Kissen
Ca	Komplexauge	Glst	Glossa-Stab
Cd	Cardo	Gpf	Gelenkpfanne
Cl	Clypeus	Hkl	Hauptkanal (Hypopharynx)
Eg	Epipharynx-Gabel	Hyp	Hypopharynx
Epi	Epipharynx	Ic	Incisivus
Epn	Epipharyngeal-Naht	Ks	Kehlsack
Ew	Epipharynx-Wulst	Ksp	Kopfspange
Ffl	Flügelfortsatz (lateral)	Lac	Lacinia
Foc	Foramen occipitale	Lb	Labium
Fu, Ful	Fultura	Lbr	Labrum
Gal	Galea	Lo, Lor	Lorum
Gk	Gelenkkugel	Lp	Labialpalpus
Gl	Glossa	Md	Mandibel
Glb	Glossa-Basis	Mdbrst	Mandibel-Borsten

Mdl	Mandibel-Loch
Mdsp	Mandibel-Spange
Mfs	Mundfeldsack
Mo	Mola
Mp, Mxp	Maxillarpalpus
Mst	Mentum-Stützspange
Mt	Mentum
Mtbf	Mentum-Borstenfeld
Mtd	Mentum-Dach
Mts	Mentum-Sattel
m. t. — sc.	musculus tentorio-scapualis
Mtsp	Mentum-Spange
Oc	Ocellus
Oes	Oesophagus
Ped	Pedicellus
Pg	Postgena
Pgebr	Postgeneal-Brücke
Pgl	Paraglossa
Pglb	Paraglossa-Basis
Pglk	Paraglossa-Kissen
Pglkg	Paraglossa-Kegel
Pglst	Paraglossa-Stütze
Pgn, Pgnn	Postgeneal-Naht
Pmt	Praementum
Rl, Rsl	Rüsselloch
Rsgr	Rüsselgrube
Scap	Scapus
Sgp	Saugpumpe
Sh	Segelhalter
Sk	Sinneskegel
Slp	Schlundplatte
Smt	Submentum
Sp	Speichelkanal
Spg	Spange (Epipharynx)
Spk	Speichelkanalkerbe
St	Stipes
T	Tentorium
Trsp, Tsp	Trägerspange
V	Velum
Wi	Wimpern (Hypopharynx)

12.2. Berücksichtigte Kopfmuskulatur

[Numerierungen nach MATSUDA (1965) und Muskel-Bezeichnungen nach YOUSSEF (1971)]

1	geno-cardinalis
3	tentorio-cardinalis
4	tentorio-stipitalis I u. II
6	stipiti-laciniaris
7	stipiti-galearis I u. II
9 u. 10	stipiti-maxillopalpualis I u. II
21	cranio-intramandibularis
23	cranio-extramandibularis
34	postoccipiti-prementualis
35	tentorio-prementualis
42	premento-glossaris
43	premento-paraglossaris
44 u. 45	premento-labiopalpualis
61	fronti-labralis
74	fronti-suspensorialis
75	clypeo-suspensorialis
81	clypeo-epipharyngealis

13. Literatur

ACLOQUE, A. (1897): Ordre des Hyménoptères. — *In:* Faune de France **2:** 47—228; Paris (Baillière).

ALAM, S. M. (1951): The skeleto-musculatur mechanism of *Stenobracon deesae* Cam., ectoparasite of sugarcane und juar borer of India; I. head and thorax. Indian Insect Types 3. — Aligarh Musl. Univ. Publs. Zool. Ser. No. 3: 74 pp.; Aligarh.

ALLEN, H. W. (1972): A monographic study of the subfamily Tiphiinae (Hym.: Tiphiidae) of South America. — Smiths. Contr. Zool. No. 113: 1—73; Washington.

ANDRÉ, E. (1899): Species des Hyménoptères **8:** 475 pp.; Paris.

ASHMEAD, W. H. (1899): Super-families in the Hymenoptera and the generic synopsis of the families Thynnidae, Myrmosidae and Mutillidae. — Jl. N. Y. ent. Soc. **7:** 45—60; New York.

BARTH, R. (1960): Über den Bewegungsmechanismus der Mandibeln von *Odontomachus chelifer* Latr. (Hym.: Formicidae). — Ann. Acad. brasil. Sci. **32:** 379—384; Rio de Janeiro.

BENGTSSON, S. (1906): Zur Morphologie des Insektenkopfes. — Zool. Anz. **29:** 457—476; Leipzig.

BERLAND, L. (1951): Scolioidea. — *In:* P. P. GRASSÉ (ed.): Traité de Zoologie **10** (2): 987—997; Paris.

BETREM, J. G. (1928): Monographie der indo-australischen Scoliiden mit zoogeographischen Betrachtungen, 388 pp.; Wageningen.

— (1935): Beiträge zur Kenntnis der Paläarktischen Arten des Genus *Scolia.* — Tijdschr. Ent. **78:** 1—78; Amsterdam.

BIGELOW, R. S. (1954): Morphology of the face in the Hymenoptera. — Canad. J. Zool. **32:** 378—392; Ottawa.

BISCHOFF, H. (1927): Biologie der Hymenopteren, 598 pp.; Berlin (Springer).

BLAKE, C. A. (1886): Monograph of the Mutillidae of North America. — Trans. Am. ent. Soc. **13:** 179—278; Philadelphia.

BLÜTHGEN, P. (1961): Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diploptera). — Abh. dt. Akad. Wiss. Berl. **1961** (2): 248 pp.; Berlin.

BÖRNER, C. (1919): Stammesgeschichte der Hautflügler. — Biol. Zbl. **39:** 145—186; Leipzig.

BRADLEY, J. CH. (1955): Notes on the synonymy, distribution and affinities of the subfamily Fedtschenkiidae of the Sapygidae (Hym.). — Ent. News **66:** 230—233; Philadelphia.

— (1958): The phylogeny of the Hymenoptera. — Proc. 10. Int. Congr. Ent. Montreal **1956** (1): 265—269; Montreal.

BRIANT, T. J. (1884): On the anatomy and functions of the tongue of the honey bee. — J. Linn. Soc. London **17:** 408—417; London.

BREITHAUPT, P. F. (1886): Über die Anatomie und Funktion der Bienenzunge. — Arch. Naturgesch. **52:** 47—112; Berlin.

BROTHERS, D. J. (1975): Phylogeny and classification of the aculeate Hymenoptera, with special reference to Mutillidae. — Univ. Kansas Sci. Bull. **50:** 483—648; Kansas.

BUGNION, E. (1923): Les organes buccaux de la Scolie. — Mitt. schweiz. ent. Ges. **13** (6): 285—313; Bern & Schaffhausen.

— (1925): Nouvelle étude des organes buccaux de la Scolie (Hym.). — Bull. Soc. ent. Egypte **4:** 291—380; Cairo.

— (1929): Les organes bucco-pharyngés de deux Sphégiens. — Mitt. schweiz. ent. Ges. **14:** 139—172; Bern & Schaffhausen.

— (1930): Les pièces buccales, le sac intrabuccale et le pharynx des fourmis. — Bull. Soc. ent. Egypte **14:** 85—210; Cairo.

BURMEISTER, H. (1854): Bemerkungen über den allgemeinen Bau und die Geschlechtsunterschiede der Gattung *Scolia.* — Abh. naturf. Ges. Halle **1** (4): 1—46; Halle.

CASPARI, C. (1950): *Ophrys* — Blumen oder Insekten? — Orion **19** (A): 757—764; München.

CHATIN, M. J. (1885): Sur le labre des Hyménoptères. — C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci. Paris **102:** 632—634; Paris.

— (1897): La machoire des insectes; détermination de la pièce directice. (Paris 1897). — *Referat und Zusammenfassung in:* Zool. Zbl. **4:** 583—586; Leipzig.

CLAUS, C. (1876): Grundzüge der Zoologie, 1254 pp.; Marburg & Leipzig.

COMSTOCK, K. (1902): The skeleton of the head of insects. — Am. Nat. **36:** 13—45; Lancaster, Pa.

CRAMPTON, G. (1921): The phylogenetic origin of the mandibels of insects and their arthropodian relatives — a contribution to the study of the evolution of the Arthropoda. — Jl. N. Y. ent. Soc. **29:** 63—100; New York.

— (1923a): A phylogenetic comparison of the maxillae throughout the orders of insects. — Jl. N. Y. ent. Soc. **31:** 77—107; New York.

— (1923b): A comparison of the labium in certain holometabolous insects from the standpoint of phylogeny. — Proc. ent. Soc. Wash. **25:** 171—180; Washington.

— (1928): The eulabium, mentum, submentum, and gular region of insects. — J. Ent. Zool. **20:** 1—18; Claremont.

CUVIER, G. (1839): Das Tierreich, **5:** 686 pp.; Leipzig.

DEISSENBERGER, H. (1971): Großes Zoologisches Praktikum; 14 h *Apis mellifica* — Honigbiene. 65 pp.; Stuttgart.

DEMOLL, R. (1908): Die Mundteile der solitären Apiden. — Z. wiss. Zool. **91:** 1—51; Leipzig.

— (1909): Die Mundteile der Vespiden, Tenthrediniden, Uroceriden sowie über einen Stiboreceptor der Uroceriden. — Z. wiss. Zool. **92:** 187—209; Leipzig.

DUNCAN, C. D. (1939): A contribution to the biology of North American vespine wasps. — Stanford Univ. Publ., Biol. Sci. **8** (1): 1—272; Stanford, Calif.

EIDMANN, H. (1925): Vergleichend-anatomische Studien über die Pharynxmuskulatur der Insekten. — Zool. Anz. **62:** 49—64; Leipzig.

EVANS, H. E. (1958): The evolution of social life in wasps. — Proc. X. Int. Congr. Ent. Montreal **1956** (2): 449—457; Montreal.

FABRICIUS, J. C. (1775): Systema Entomologiae, sistens Insectorum Classes, Ordines, Genera, Species, adiectis Synonymis, Locus, Descriptionibus, Observationibus. — Flensburgi et Lipsisae: 1—832.

FRIESE, H. (1923): Die europäischen Bienen (Apidae). Das Leben und Wirken unserer Blumenwespen. 456 pp.; Berlin & Leipzig.

GIVEN, B. B. (1954): Evolutionary trends in the Thynninae (Tiphiidae) with special reference to feeding habits of Australian species. — Trans. ent. Soc. Lond. **105:** 1—10; London.

HANDLIRSCH, A. (1925): Heterogyna. — *In:* CH. SCHRÖDER (Hrsg.): Handbuch der Entomologie **3** (2): 787—800; Jena.

HAUPT, H. (1932): Die Mundteile der Dryinidae. — Zool. Anz. **99:** 1—18; Leipzig.

HEDICKE, H. (1918): Die Biologie der Scoliiden der Paläarktik. — Dt. ent. Z. **1917:** 164—165; Berlin.

— (1930): Hymenoptera. — *In:* P. BROHMER, EHRMANN, P. & ULMER, G. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas **5** (1): 246 pp.; Leipzig.

HENNIG, W. (1981): Insect Phylogeny, 514 pp.; Chichester, New York, Brisbane & Toronto (Wiley).

HEYMONS, R. (1897): Über die Zusammensetzung des Insektenkopfes. — Sbr. Ges. naturf. Freunde Berl. **1897:** 119—123; Berlin.

HILZHEIMER, M. (1904): Studien über den Hypopharynx der Hymenopteren. — Jena. Z. Naturw. **39:** 119—150; Jena.

HOFFER, E. (1886): Zur Biologie der *Mutilla europaea* L. — Zool. Jb. **1:** 679—686; Jena.

INVREA, F. (1964): Mutillidae, Myrmosidae. — Fauna d'Italia **5:** 1—303 pp.; Bologna.

JACOBS, W. & RENNER, M. (1974): Taschenlexikon zur Biologie der Insekten, 635 pp.; Stuttgart.

JANET, CH. (1899a): Essai sur la constitution morphologique de l'insecte, 74 pp.; Paris.

— (1899b): Sur les nerfs cephaliques, les corpora alata, et la tentorium de la fourmi (*Myrmica rubra* L.). — Mém. Soc. Zool. Fr. **12:** 295—337; Paris.

— (1905): Anatomie de la tête du *Lasius niger* reine, 40 pp.; Limoges.

KAESTNER, A. (1973): Lehrbuch der Speziellen Zoologie. **1** (3 B): 277—907; Stuttgart.

KIRMAYER, R. (1909): Bau und Entwicklung der Mundteile bei *Vespula vulgaris* L. — Gegenbauers morph. Jb. **39:** 1—30; Leipzig.

KÖNIGSMANN, E. (1978): Das phylogenetische System der Hymenoptera. Teil 4: Aculeata. — Dt. ent. Z., N. F. **25** (4—5): 365—435; Berlin.

KRAEPELIN, E. (1882): Über die Mundwerkzeuge der saugenden Insekten. — Zool. Anz. **5:** 574—579; Leipzig.

KULAGIN, N. (1906): Die Länge des Bienenrüssels. — Zool. Anz. **29:** 711—716; Leipzig.

KUSNEZOV, N. (1954): Phyletische Bedeutung der Maxillar- und Labialtaster der Ameisen. — Zool. Anz. **153:** 28—38; Leipzig.

LANGHOFFER, A. (1898): Beitrag zur Kenntnis der Mundteile der Hymenopteren. — Biol. Zbl. **18:** 609—613; Leipzig.

LEUNIS, J. (1886): Synopsis der Thierkunde. (1) **2**, 1231 pp.; Hannover.

LINSENMAIER, W. (1972): Knaurs großes Insektenbuch. 394 pp.; München & Zürich.

MALYSHEV, S. I. (1968): Genesis of the hymenoptera and phases of their evolution. 319 pp.; London.

MATSUDA, R. (1957): Morphology of the head of a sawfly, *Macrophya pluricincta* Norton (Hym., Tenthredinidae). — J. Kansas ent. Soc. **30:** 99—107; Manhattan, Kans.

— (1965): Morphology and evolution of the insect head. — Mem. Amer. ent. Inst. No. 4: 1—334; Ann Arbor.

McGinley, R. J. (1980): Glossal morphology of the Colletidae and recognition of the Stenotritidae at the family level (Hym., Apoidea). — J. Kansas ent. Soc. **53:** 539—552; Manhatten, Kans.

Micha, I. (1927): Beitrag zur Kenntnis der Scoliiden (Hym. Acul.). — Mitt. zool. Mus. Berl. **13:** 1—155; Berlin.

Michener, C. D. (1944): Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees (Hym.). — Bull. Am. Mus. nat. Hist. **82:** 157—326; New York.

Morison, G. D. (1927): The muscles of the adult honey bee (*Apis mellifera* L.). — Quart. J. Mic. Sci. **71:** 395—463; London.

Muesebeck, C. F. W., Krombein, K. V. & Townes, H. K. (1951): Hymenoptera of America north and Mexico. 1420 pp.; Washington.

Nagy, C. G. (1969): A new taxon of the family Heterogynidae Latr. (Hym., Aculeata). — Ent. Mitt. zool. Staatsinst. zool. Mus. Hamb. **3** (64): 299—303; Hamburg.

Nedel, J. O. (1960): Morphologie und Physiologie der Mandibeldrüse einiger Bienenarten. — Z. Morph. Ökol. Tiere **49:** 139—183; Berlin.

Nonveiller, G. (1978): Recherches sur les mutillides de l'Afrique VIII. — Inst. Protect. Plantes **13,** 184 pp.; Beograd.

Oeser, R. (1961): Vergleichend-morphologische Untersuchungen über den Ovipositor der Hym. — Mitt. zool. Mus. Berl. **31:** 1—119; Berlin.

Richards, O. W. & Davies, R. G. (1977): Imms' general textbook of entomology, 1354 pp.; London.

Salter, K. E. W. (1957): Studies on Australian Thynnidae (Hym.) II. A short history of thynnid taxonomy. — Proc. Linn. Soc. N. S. Wales **81:** 287—298; Sydney.

— (1958): Studies on Australian Thynnidae Shuckard, 1841 (Hym.). III. An introduction to the comparative morphology of the male. — Proc. Linn. Soc. N. S. Wales **82:** 328—351; Sydney.

Saunders, E. (1891): On the tongue of the British Hymenoptera anthophila. — J. Linn. Soc. **23:** 410—432; London.

Saussure, M. H. de (1858): Description de diverses espèces nouvelles ou peu connues du genre *Scolia.* — Ann. Soc. ent. Fr. **6:** 193—249; Paris.

— (1859): Description d'une série d'Hyménoptères nouveaux de la tribu des Scoliens. — Stettin. ent. Ztg. **20:** 171—191, 260—269; Stettin.

Savigny, J. C. (1816): Mémoires sur les animaux sans vertèbres, I. Part., 1. Théorie des organes de la bouche des crustacées et des insectes. 117 pp.; Paris.

Schlee, D. (1981): Grundsätze der phylogenetischen Systematik. (Eine praxisorientierte Übersicht.) — Paläont. Z. **55** (1): 11—30; Stuttgart.

Schremmer, F. (1962): Morphologische Anpassung von Tieren — insbesondere Insekten — an die Gewinnung von Blumennahrung. (Verh. dtsch. zool. Ges. Saarbrücken 1961.) — Zool. Anz., Suppl. **25:** 375—401; Leipzig.

— (1972): Der Stechsaugrüssel, der Nektarraub, das Pollensammeln und der Blütenbesuch der Holzbiene (*Xylocopa*) (Hym., Apidae). — Z. Morph. Ökol. Tiere **72:** 263—294; Berlin.

Schumacher, F. (1918): Liste der Scolien und ihrer Wirtstiere. Liste von Scolien als Blütenbesucher. — Dt. ent. Z. **1917:** 166—169; Berlin.

Snodgrass, R. E. (1932): Evolution of the head and the organs of feeding. — Smiths. Rep. **1931:** 443—489; Washington.

— (1942): The skeleto-muscular mechanisms of the honey bee. — Smithson. misc. Collect. **103** (2): 1—120; Washington.

— (1956): Anatomy of the honey bee. — Ithaca, N. Y., 334 pp.; New York.

Steinberg, A. M. (1962): Scoliidae (Hym.). — *In:* Fauna der UdSSR **13,** 185 pp.; Moskau.

Taschenberg, E. L. (1866): Die Hymenopteren Deutschlands nach ihren Gattungen. 275 pp.; Leipzig.

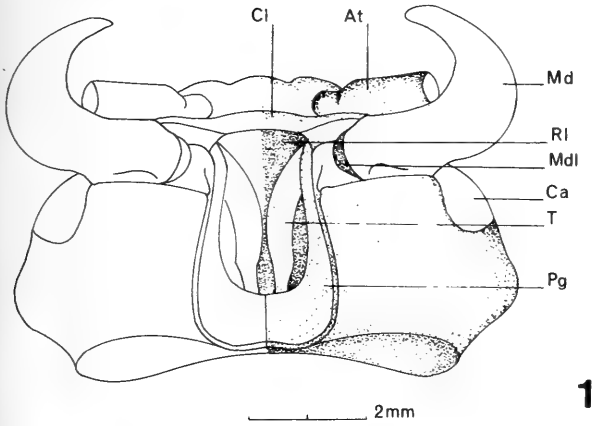
Turner, R. E. (1910): Hymenoptera, Thynnidae. Genera Insectorum **105,** 62 pp.; Bruxelles.

Ulrich, W. (1924): Die Mundwerkzeuge der Spheciden (Hym. foss.). — Z. Morph. Ökol. Tiere **1:** 539—636; Berlin.

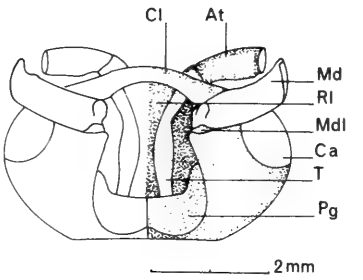
WEBER, H. (1949): Grundriß der Insektenkunde. 322 pp.; Jena.
WINSTON, M. L. (1979): The proboscis of the long-tongued bees: a comparative study. — Univ. Kans. Sci. Bull. **51:** 631—667; Manhattan.
WOLFF, O. J. B. (1875): Das Riechorgan der Biene. — Nov. act. Ksl. Leop. Car. deut. Akad. d. Naturf. **38:** 1—251; Halle.
YOUSSEF, N.N. (1971): Topography of the cephalic musculature and nervous system of the honey-bee *Apis mellifera* L. — Smiths. Contr. Zool. No. 99: 1—54 pp.; Washington.

Anschrift des Verfassers:

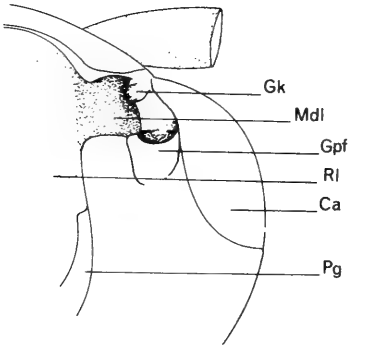
Dr. TILL OSTEN, Staatliches Museum für Naturkunde, Zweigstelle: Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.



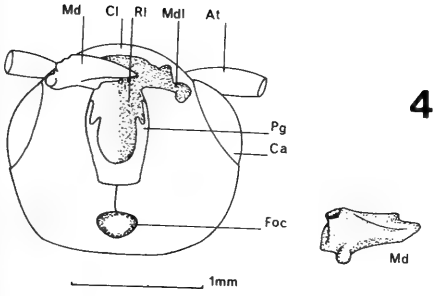
1



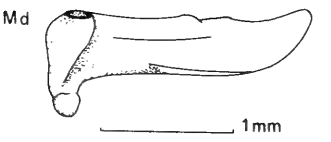
2

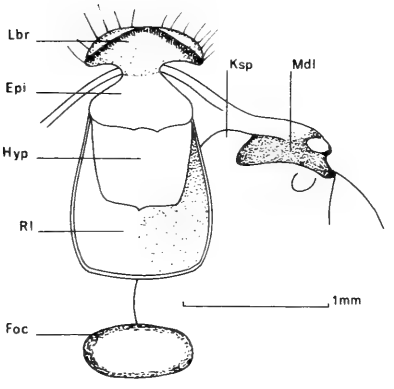


3

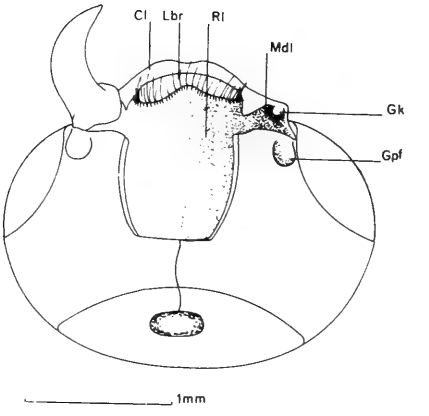


4





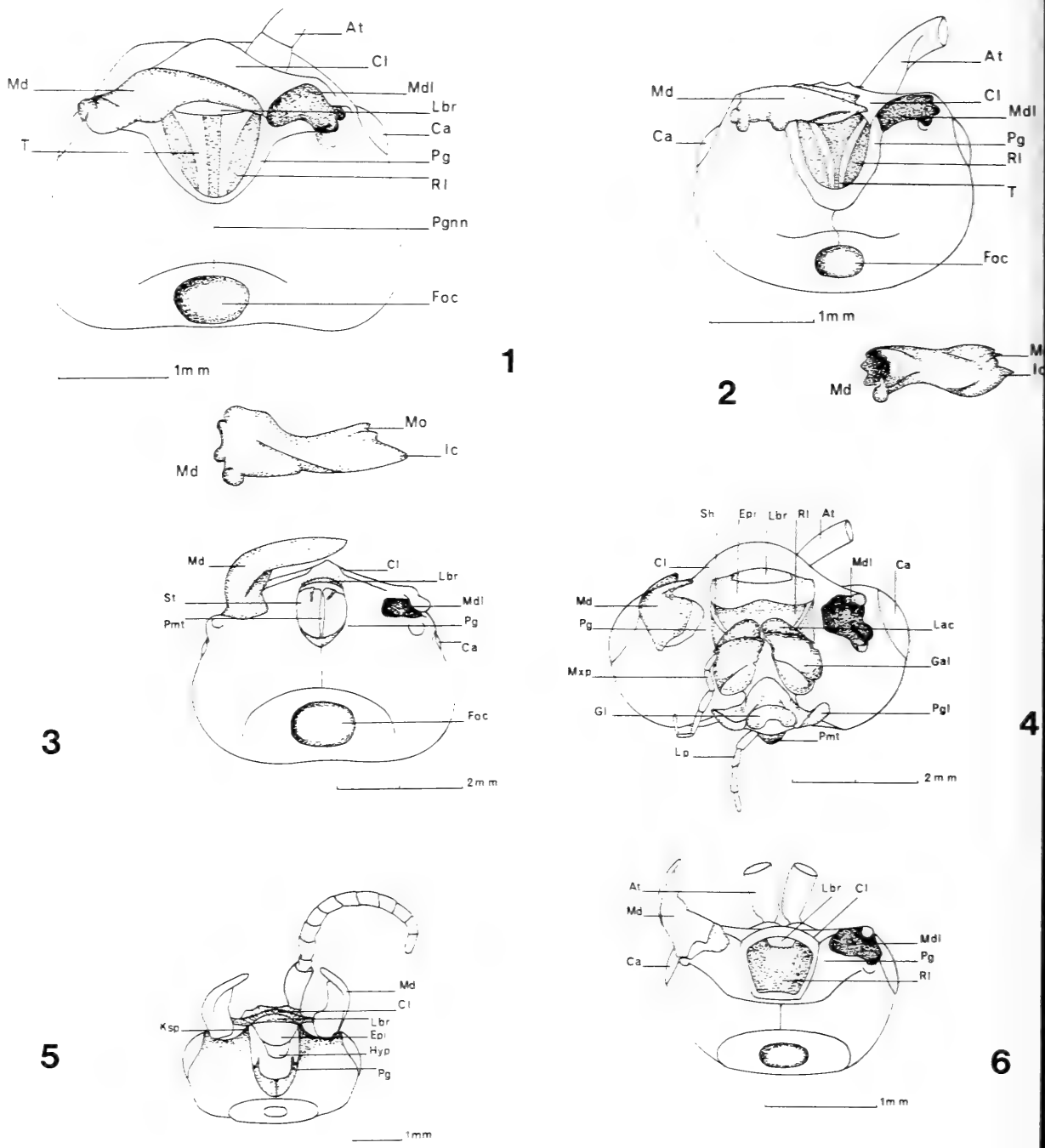
5



6

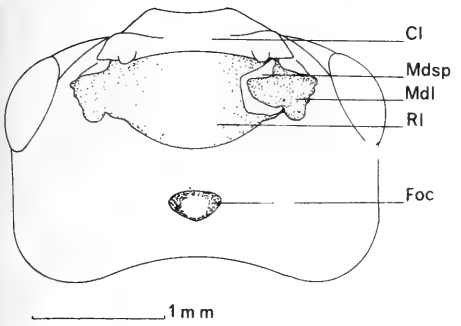
Tafel 1

Fig. 1—6. Unterschiedliche Formen des Übergangs vom Rüsselloch (Rl) zum Mandibelloch (Mdl) bei „Scolioidea". — 1. *Scolia maculata* Dr., ♀ (geschlossen), — 2. ♂ (offen), — 3. ♂, die linke Mandibel (Md) isoliert, — 4. *Sapyga clavicornis* L., in beiden Geschlechtern offen, linke Mandibel isoliert, — 5. *Myzinum quinquecinctum* (F.), ♀ (geschlossen), — 6. ♂ (offen).

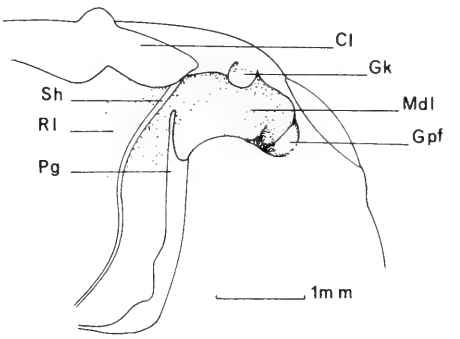


Tafel 2

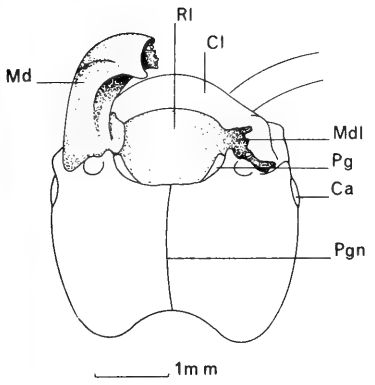
Fig. 1—6. „Scolioidea", Mandibelloch (Mdl) und Rüsselloch (Rl) sind voneinander getrennt. — 1. *Mutilla europaea* L., ♀, — 2. ♂, die linke Mandibel (Md) ist isoliert, — 3. *Hemithynnus crinitus* Turn., ♀ (breite Trennung), — 4. ♂ mit vorgestrecktem Labiomaxillarkomplex, — 5. *Diamma bicolor* Westw., ♀ (schmale Trennung), — 6. *Tiphia femorata* F., in beiden Geschlechtern getrennt.



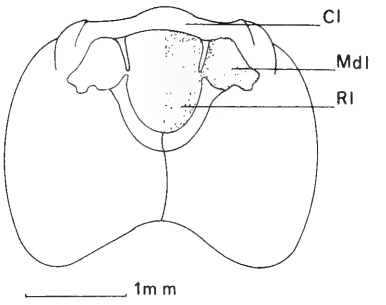
1



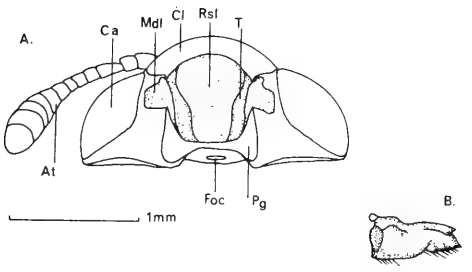
2



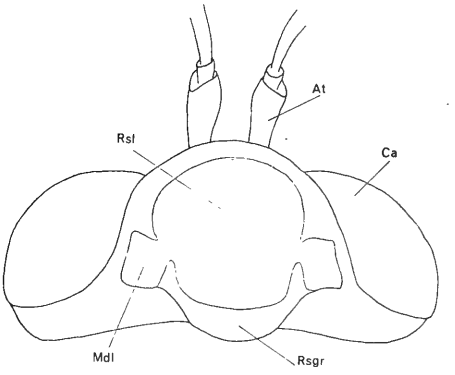
3



4



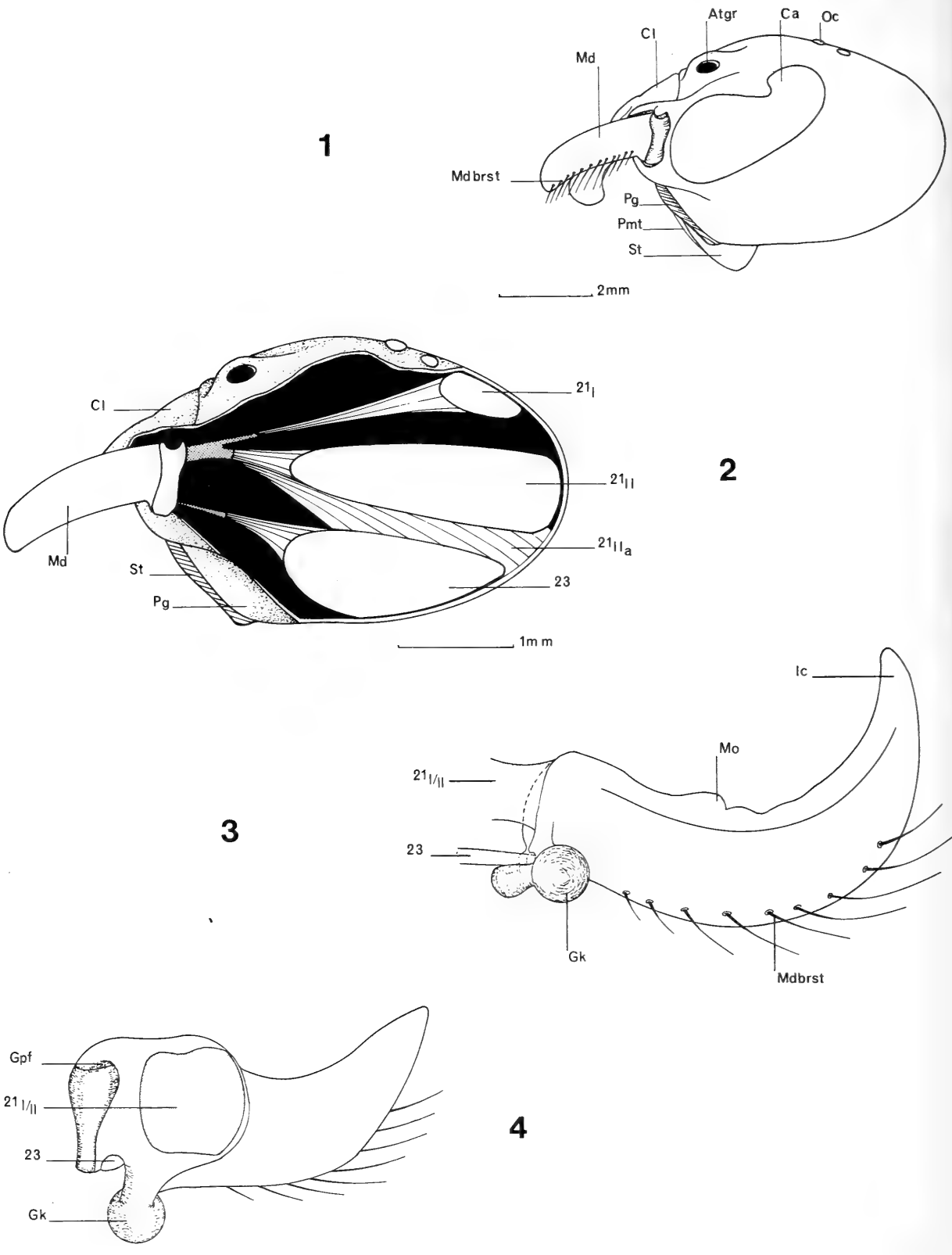
5



6

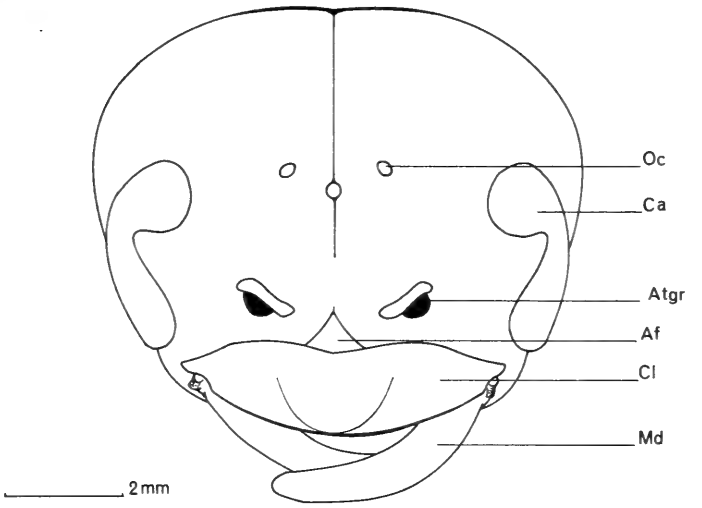
Tafel 3

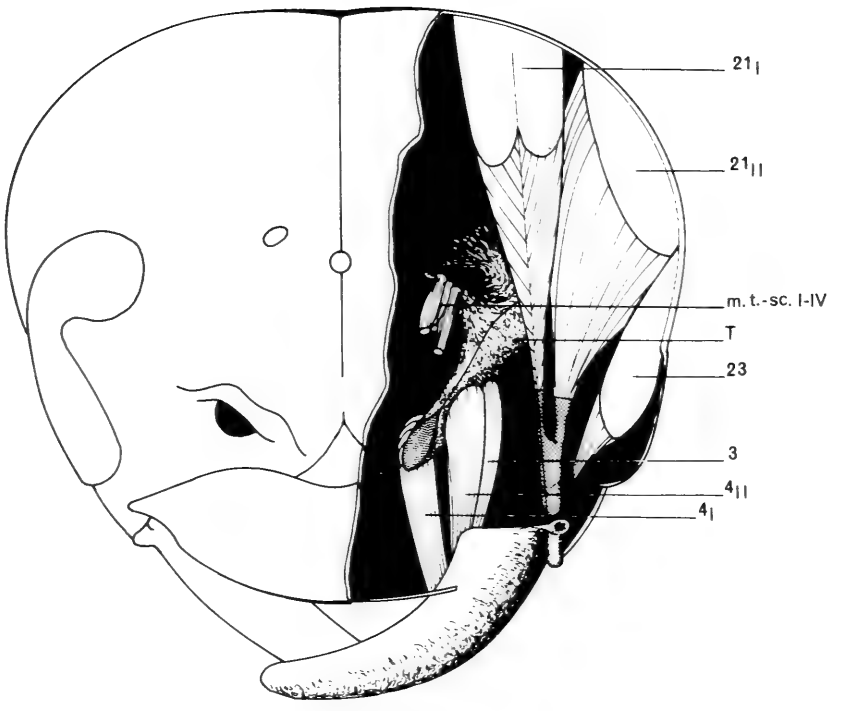
Fig. 1—6. Mandibelloch (Mdl) und Rüsselloch (Rl) sind gegeneinander offen. — Fig. 1—4: Hymenoptera mit starker Beanspruchung der Mandibeln. — 1. *Sirex* spec. (Siricoidea), — 2. *Xylocopa violacea* (L.) (Apoidea) ♀, — 3. *Megaponera* spec. (Formicidae), — 4. *Camponotus* spec. (Formiciodae), — 5. *Masaris vespiformis* F. (Vespoidea), — 6. *Bembix rostrata* L. (Sphecidae).



Tafel 4

Fig. 1—4. *Scolia hirta* Schrank. — 1. Kopfkapsel lateral, — 2. Kopfkapsel geöffnet, Mandibelmuskulatur, — 3. linke Mandibel von unten, — 4. linke Mandibel von hinten. *21:* Adductores, *23:* Abductor.

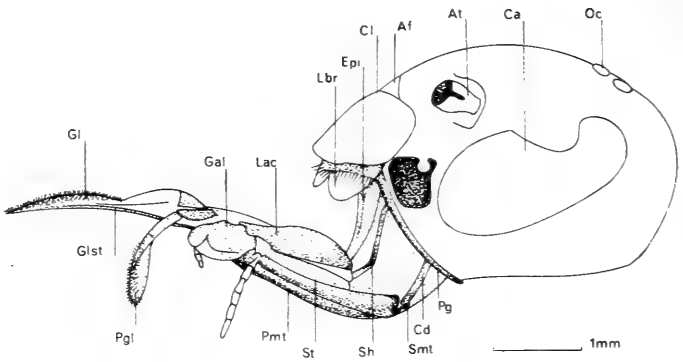




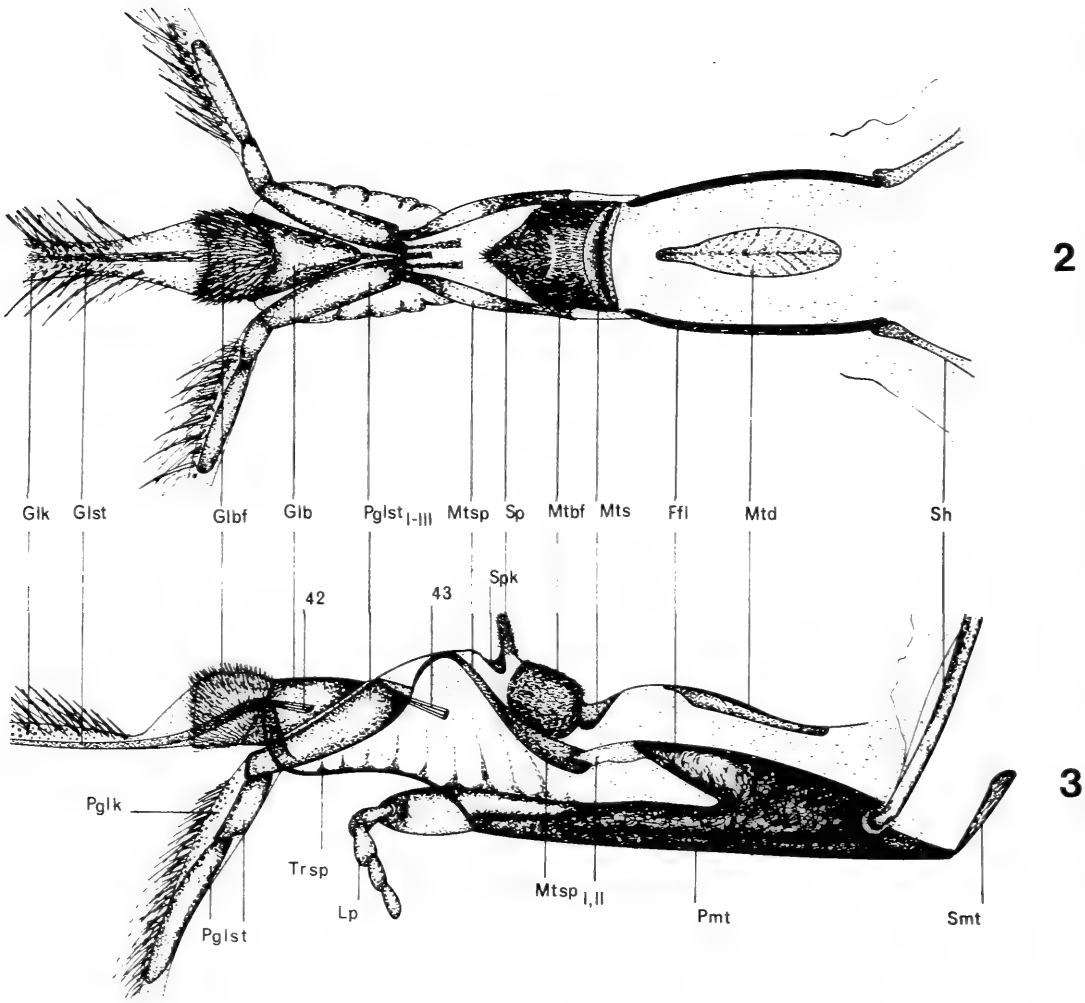
Tafel 5

Fig. 1—2. *Scolia hirta* Schrank. — 1. Kopfkapsel frontal, — 2. Kopfkapsel geöffnet. *21, 23:* Mandibelmuskeln, *3:* m. tentorio-cardinalis, *4.* m. tentorio-stipitalis.

4



1

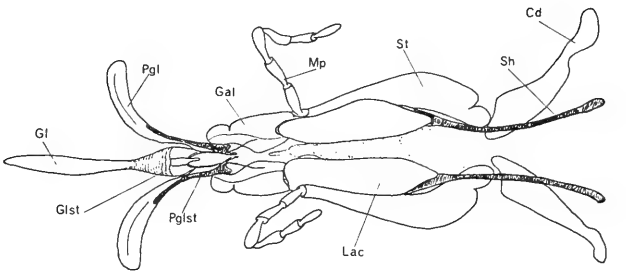


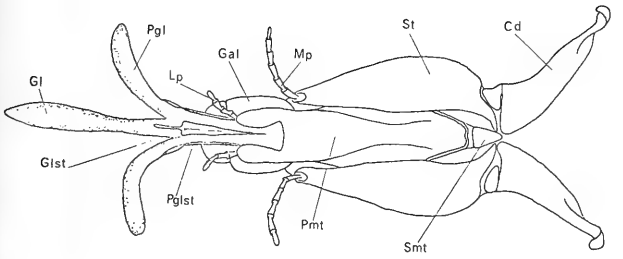
2

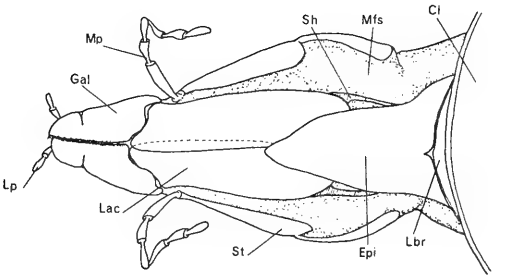
3

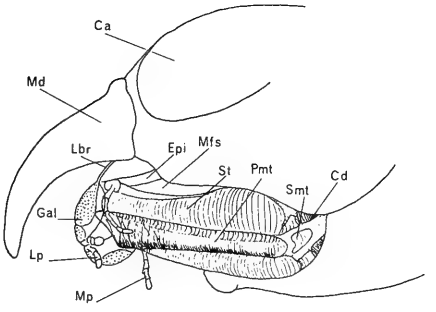
Tafel 6

Fig. 1—4. *Scolia maculata.* — 1. Lateralansicht, linke Mandibel entfernt, Labiomaxillarkomplex protrahiert, — 2. Dorsalansicht des Labium, — 3. Lateralansicht des Labium, — 4. Übergang von Trägerspange zu Glossa-Stab.



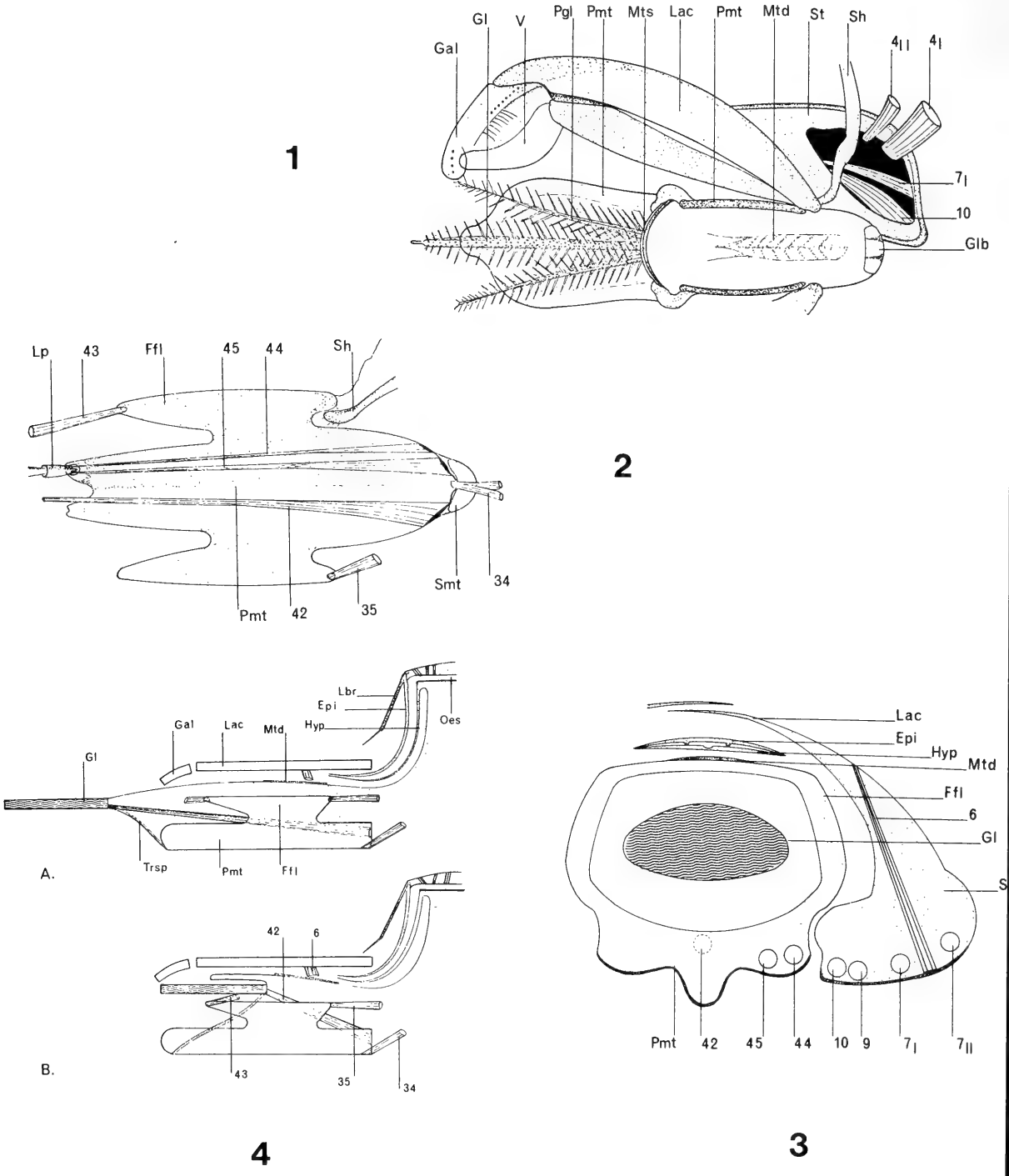






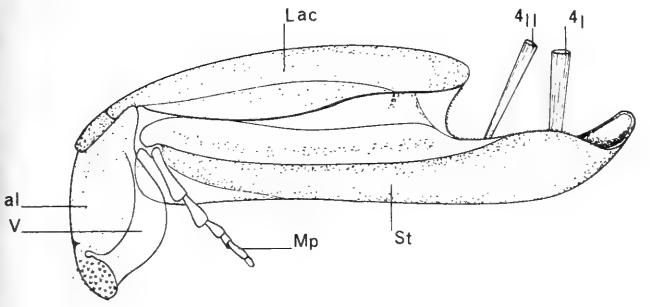
Tafel 7

Fig. 1—4. *Scolia* spec., Labiomaxillarkomplex, Übersicht. — 1. dorsal, — 2. ventral, — 3. dorsal, Glossa retrahiert, — 4. schräg von hinten, retrahiert.

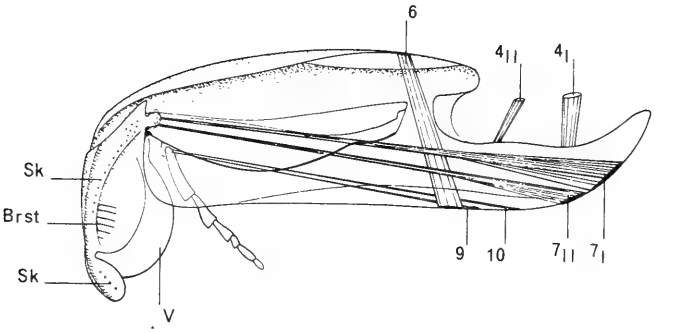


Tafel 8

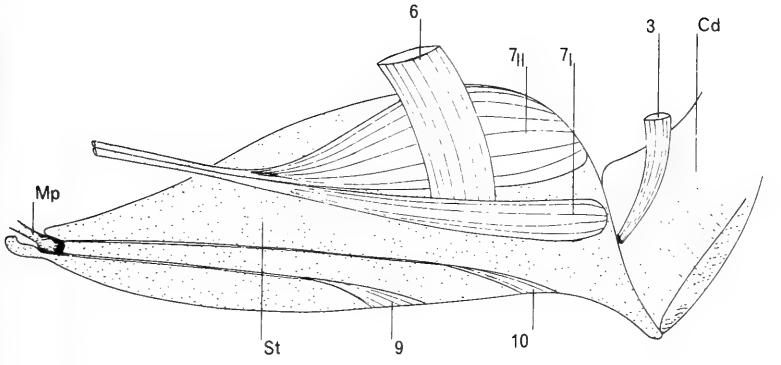
Fig. 1—4. *Scolia* spec. — 1. Labiomaxillarkomplex dorsal, linke Maxille entfernt, rechte Maxille abgespreizt, Glossa retrahiert, — 2. Praementum, dorsal, Glossa entfernt, — 3. Querschnitt durch den Labiomaxillarkomplex, Glossa retrahiert (schematisch), — 4. Protraktion (*A.*) und Retraktion (*B.*) des Labiomaxillarkomplex (schematisch).



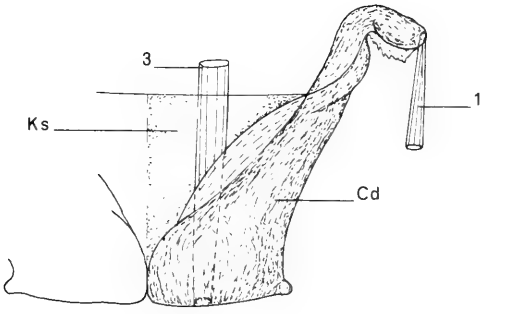
1



2



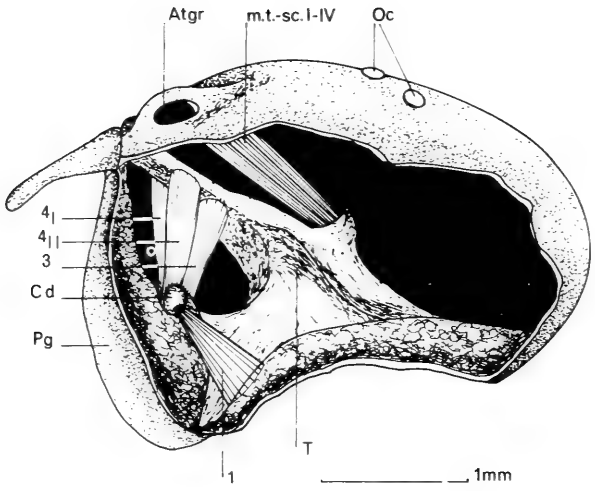
3



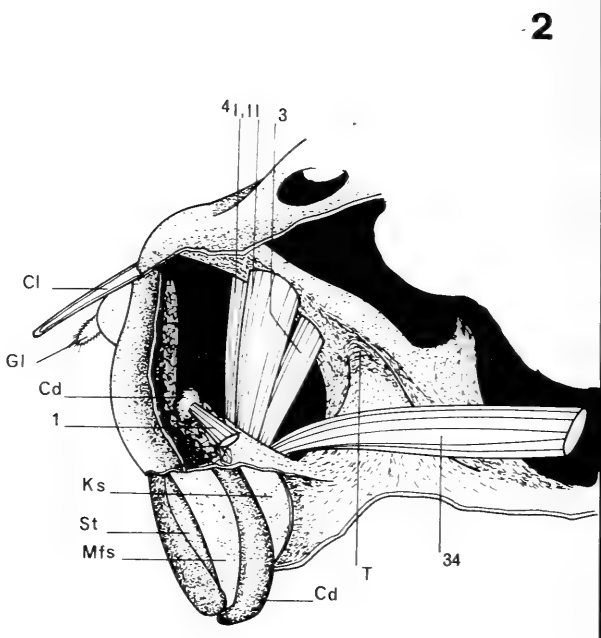
4

Tafel 9

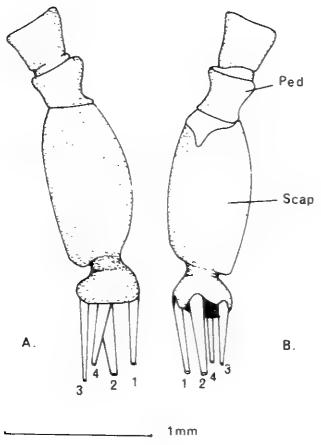
Fig. 1—4. *Scolia maculata* (schematisch). — 1. linke Maxille von außen, — 2. rechte Maxille von innen, zwei Muskeln bewegen die Galea (7 I/7 II), — 3. Stipes von innen, — 4. rechter Cardo von hinten.



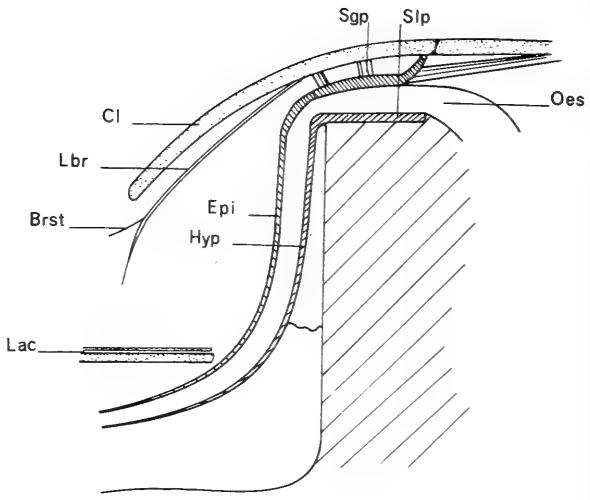
1



2



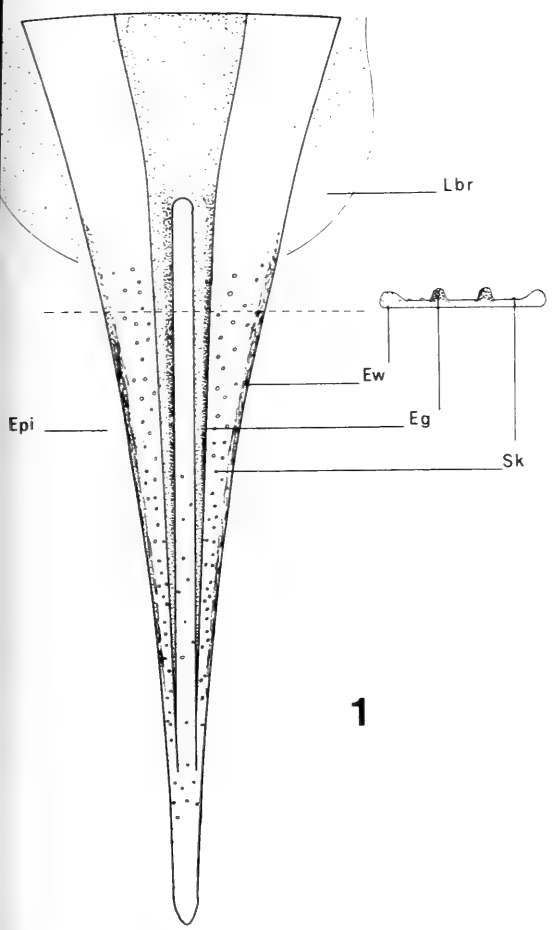
3

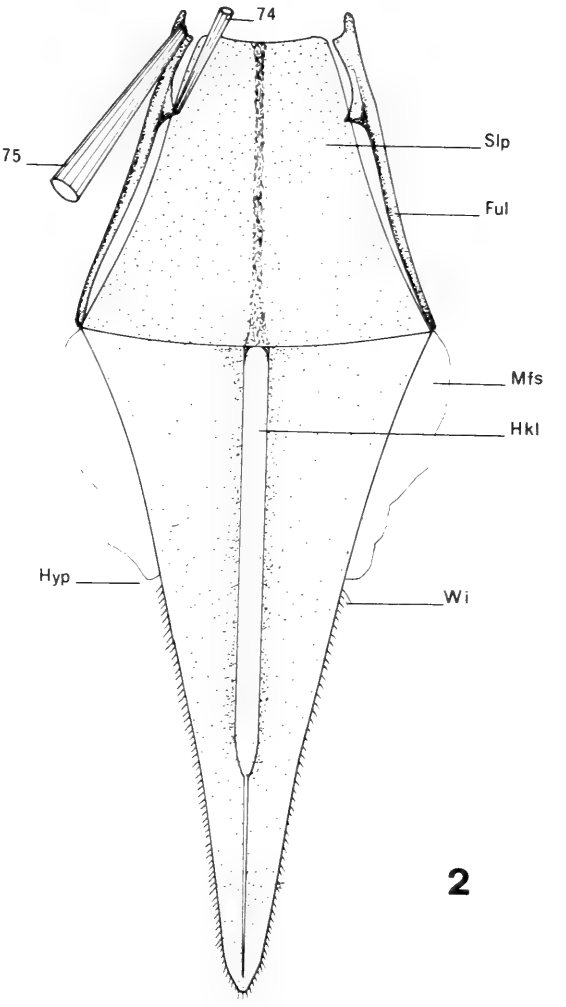


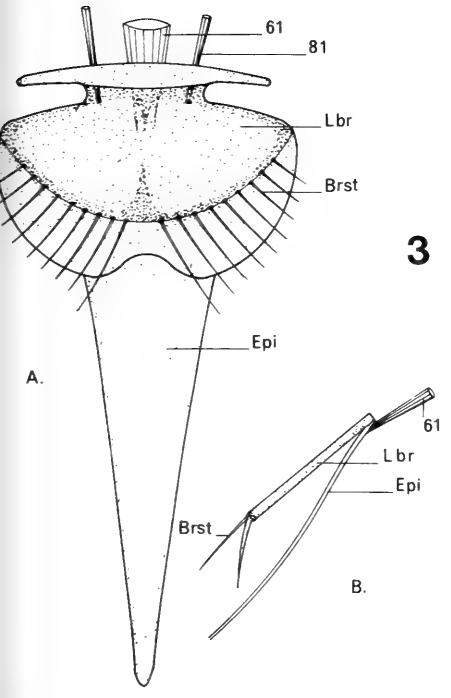
4

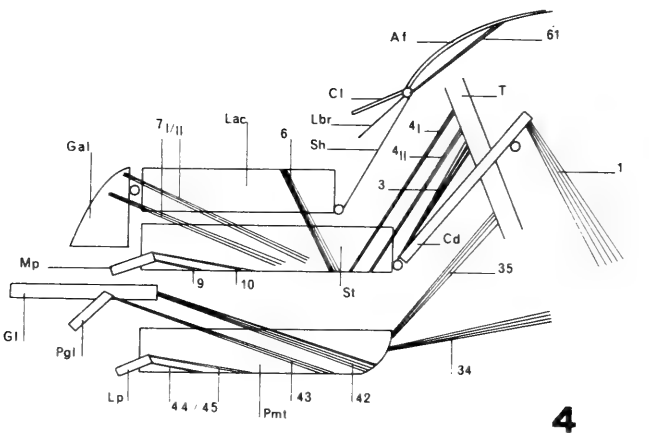
Tafel 10

Fig. 1—4. *Scolia hirta,* Kopfkapsel lateral, geöffnet. — 1. (T) Tentorium, m. t.-sc.: Antennen-Muskulatur, *1, 3, 4:* Rüsselmuskulatur, — 2. Postgena (Pg) teilweise entfernt, *34:* m. postoccipiti-prementualis, — 3. Antennenbasis, — 4. Übergang von Labiomaxillarkomplex-Oesophagus (schematisch).



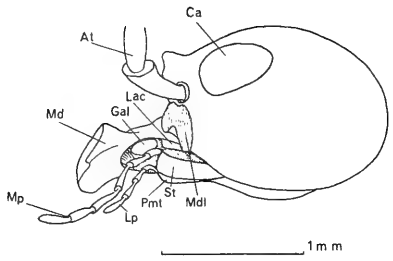




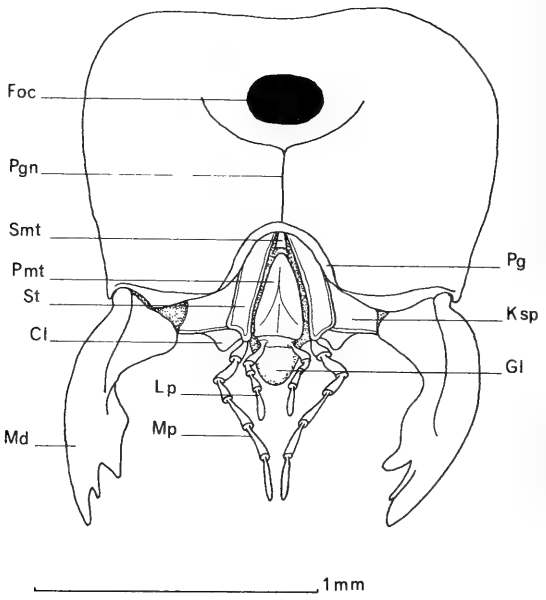


Tafel 11

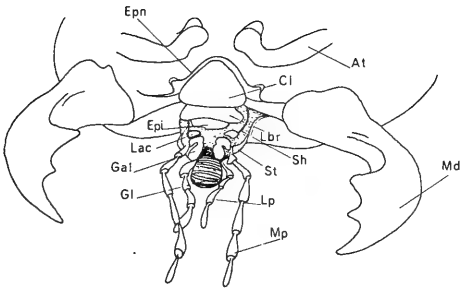
Fig. 1—4. *Scolia maculata.* — 1. Epipharynx, — 2. Hypopharynx, — 3. Labrum, *A.* Aufsicht, *B.* Sagittalschnitt, — 4. Schematische Darstellung des Labiomaxillarkomplexes einer Scoliide mit seiner Muskulatur.



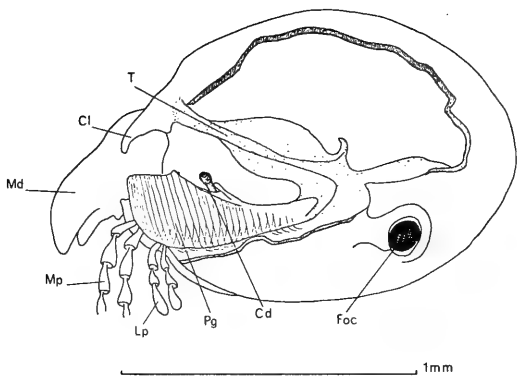
1



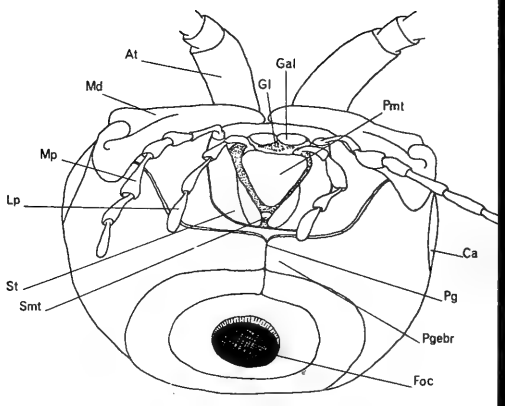
2



4



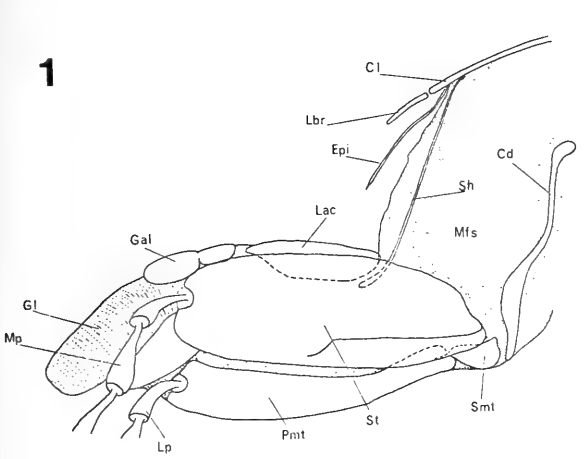
5

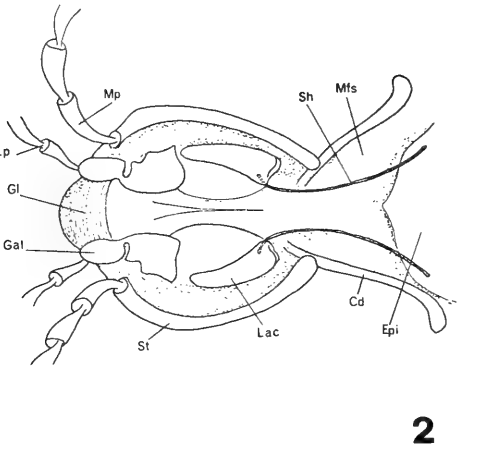


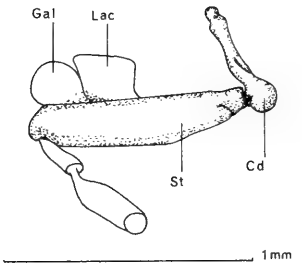
3

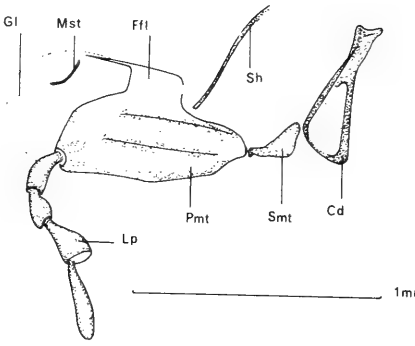
Tafel 12

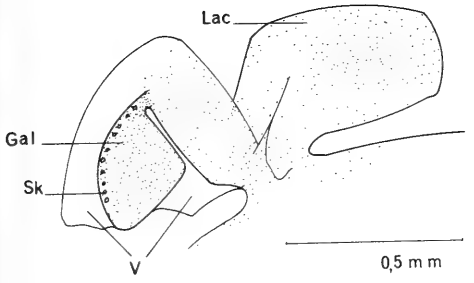
Fig. 1—5. Kopfkapsel und Mundwerkzeuge der Mutillidae. — 1—2. *Dasylabris maura* (L.). — 3—5. *Myrmilla erythrocephala* (Latr.). — 5. Kopfkapsel schräg von unten, lateral geöffnet, Tentorium (T).

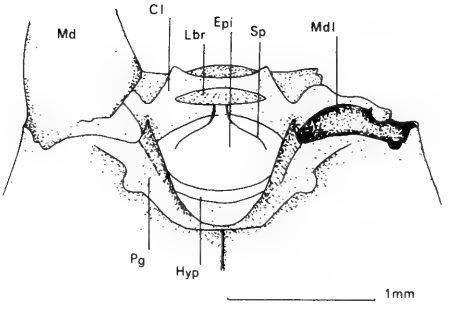






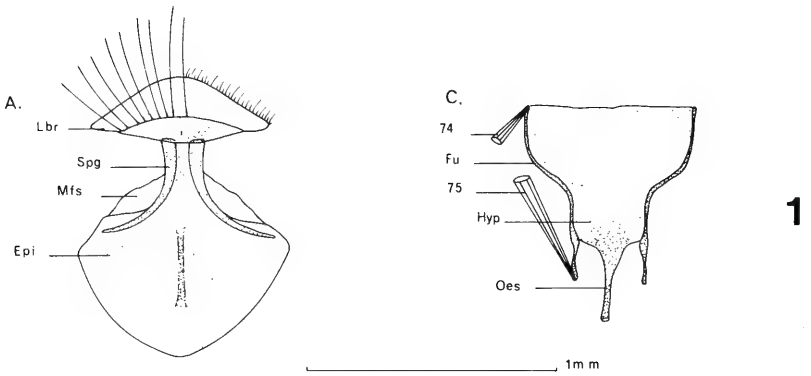




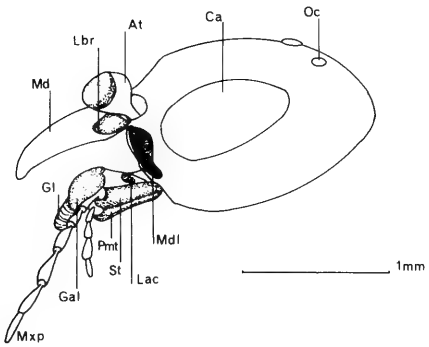


Tafel 13

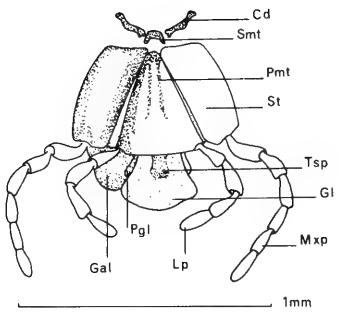
Fig. 1—6. Mundwerkzeuge der Mutillidae. — 1. *Myrmilla erythrocephala,* Labiomaxillarkomplex lateral, — 2. dorsal, — 3. *Tropidotilla littoralis* (Pet.), Maxille lateral, — 4. Labium lateral, Cardo (Cd) verdreht, — 5. Galea ohne Borstenkamm, — 6. Rüsselgrube frontal.



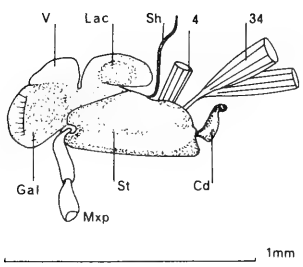
1



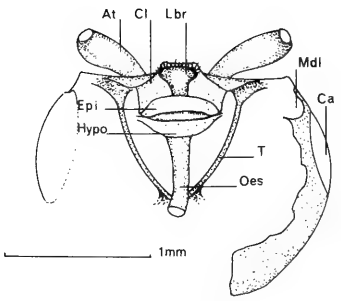
2



3



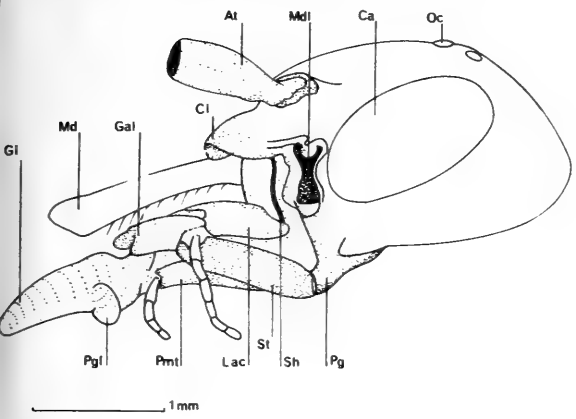
4



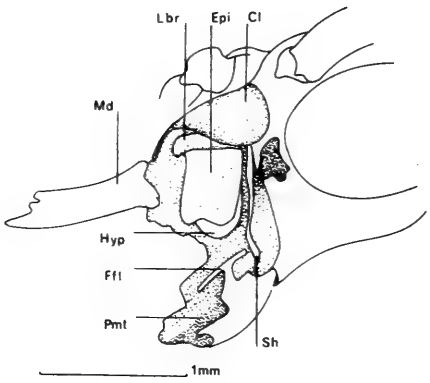
5

Tafel 14

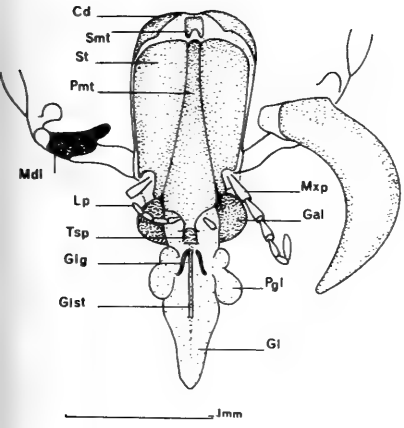
Fig. 1—5. *Tropidotilla littoralis.* — 1. *A.* Labrum und Epipharynx, *B.* Hypopharynx, *C.* Schlundplatte. — *Tiphia femorata.* — 2. Kopfkapsel und protrahierter Labiomaxillarkomplex lateral, — 3. Labiomaxillarkomplex ventral, — 4. Maxille lateral, Galea mit Borstenkranz, — 5. Kopfkapsel frontal, Genae und Postgenae entfernt.



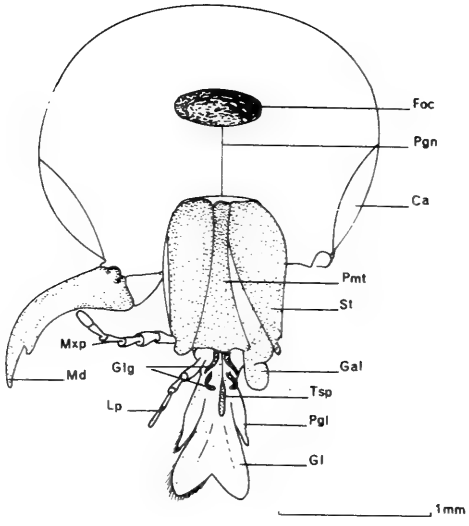
1



2



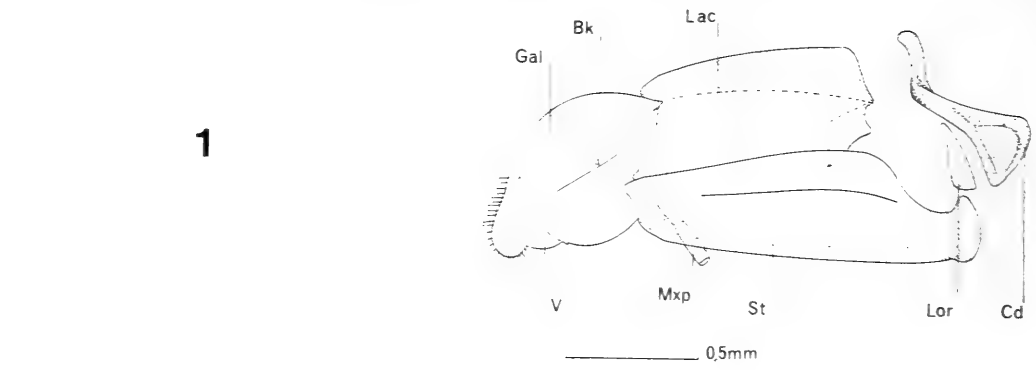
3

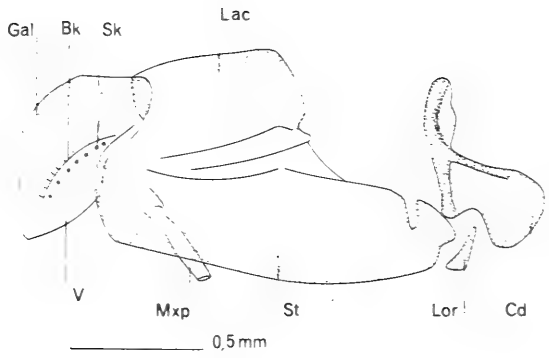


4

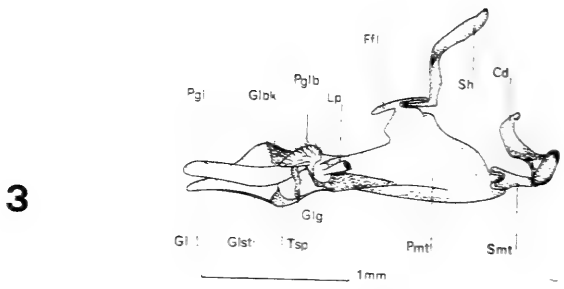
Tafel 15

Fig. 1—4. *Myzinum quinquecinctum.* — 1. ♀, Kopfkapsel lateral, linke Mandibel entfernt, Labiomaxillarkomplex protrahiert, — 2. ♂, Kopfkapsel schräg von vorn, linke Mandibel und Glossa entfernt, — 3. ♀, Labiomaxillarkomplex ventral, — 4. ♂ ventral.



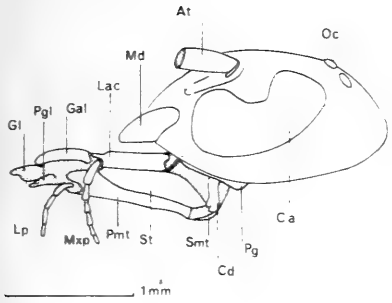


2

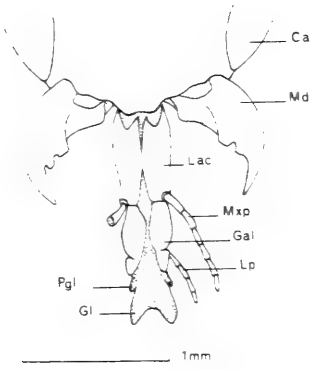


Tafel 16

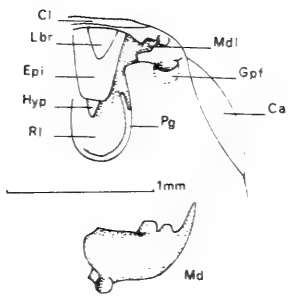
Fig. 1—3. *Myzinum quinquecinctum.* — 1. ♀, Maxille von der Innenseite, — 2. ♂, Maxille von der Innenseite, Sinneskegel (Sk), Lorum (Lor), — 3. ♂, Labium lateral.



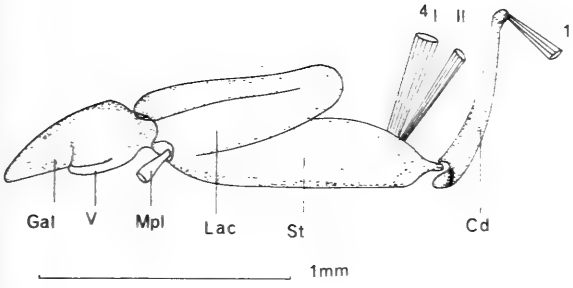
1



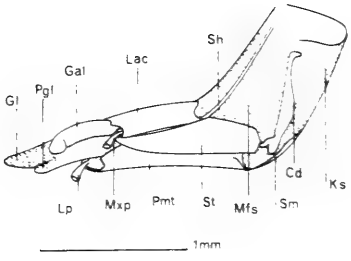
2



5



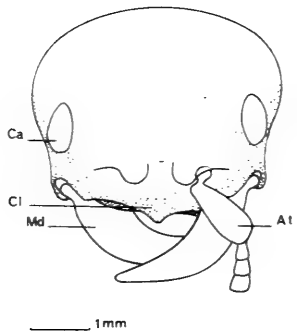
4



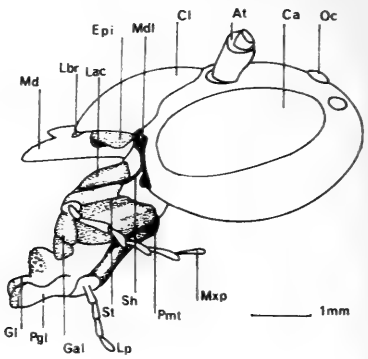
3

Tafel 17

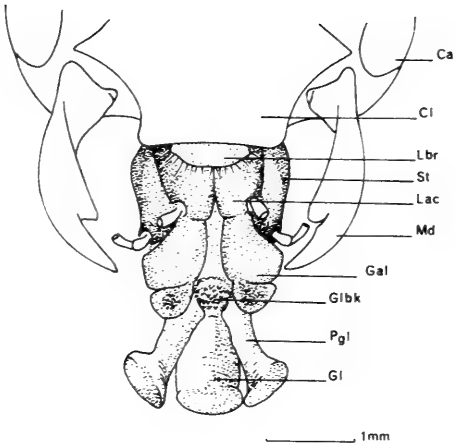
Fig. 1—5. *Sapyga clavicornis,* Kopfkapsel und Mundwerkzeuge. — 1. Kopfkapsel lateral, Labiomaxillarkomplex protrahiert, — 2. Mundwerkzeuge dorsal, — 3. Labiomaxillarkomplex lateral, isoliert, — 4. Maxille lateral, — 5. Kopfkapsel frontal, linke Mandibel (Md) isoliert.



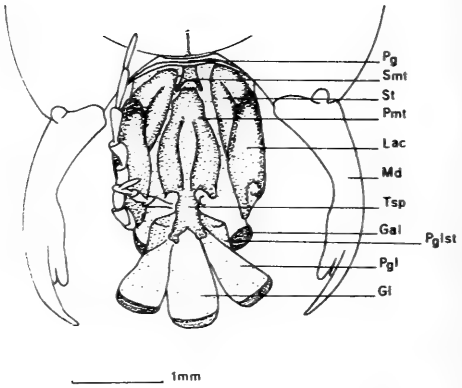
1



2



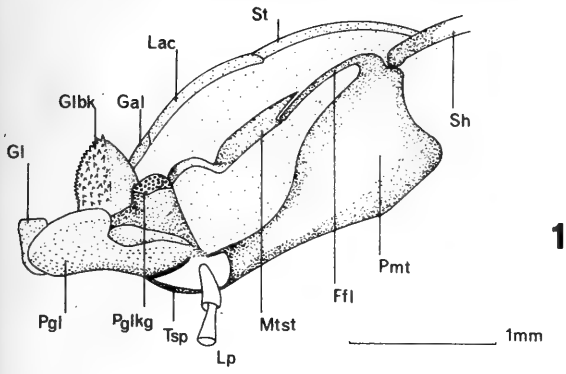
3



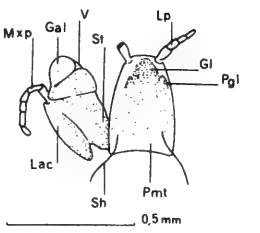
4

Tafel 18

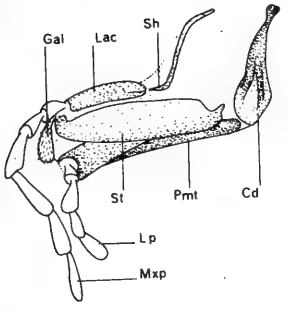
Fig. 1—4. *Hemithynnus crinitus.* Kopfkapsel und Mundwerkzeuge. — 1. ♀, Kopfkapsel frontal, — 2. ♂, Kopfkapsel lateral, Labiomaxillarkomplex protrahiert (schräg nach unten), — 3. ♂, Labiomaxillarkomplex dorsal, — 4. ventral.



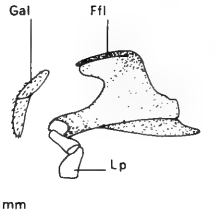
1



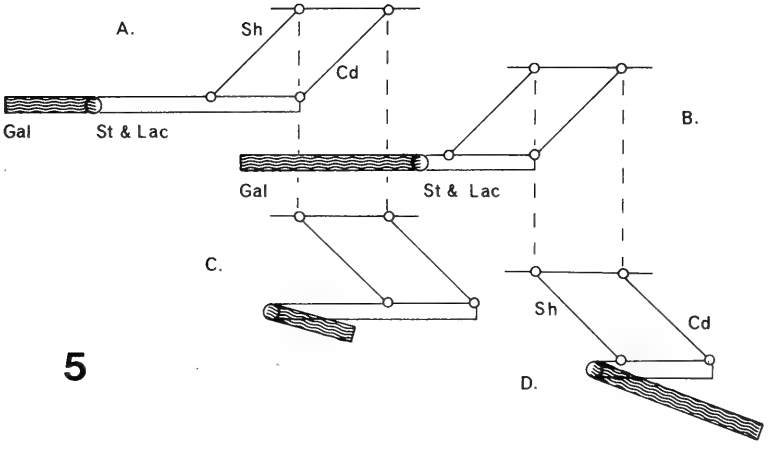
2



3



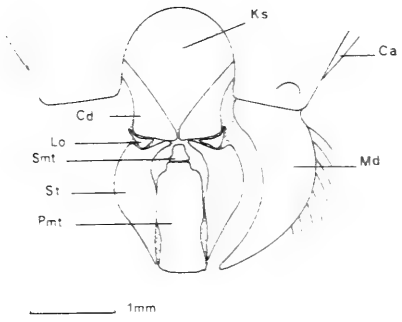
4



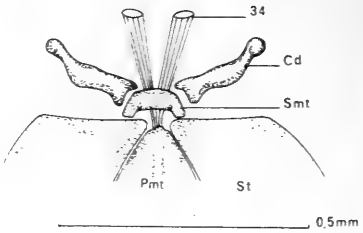
5

Tafel 19

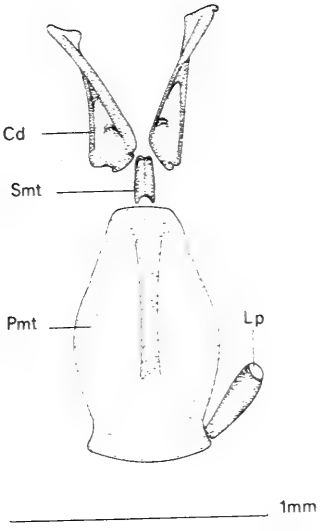
Fig. 1—5. *Hemithynnus crinitus.* — 1. ♂, Labium lateral, — 2. ♀, Labiomaxillarkomplex ventral. — *Diamma bicolor,* ♀. — 3. Labimaxillarkomplex lateral, — 4. Praementum lateral, — 5. schematische Darstellung des unterschiedlichen Längenverhältnis Galea zu Stipes und Lacinia bei gleicher Gesamtlänge: protrahiert, *A.* Typ Scoliiden, *B.* Typ Spheciden; retrahiert, *C.* Typ Scoliiden, *D.* Typ Spheciden.



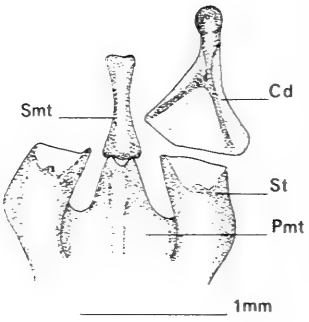
1



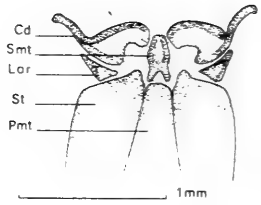
2



3



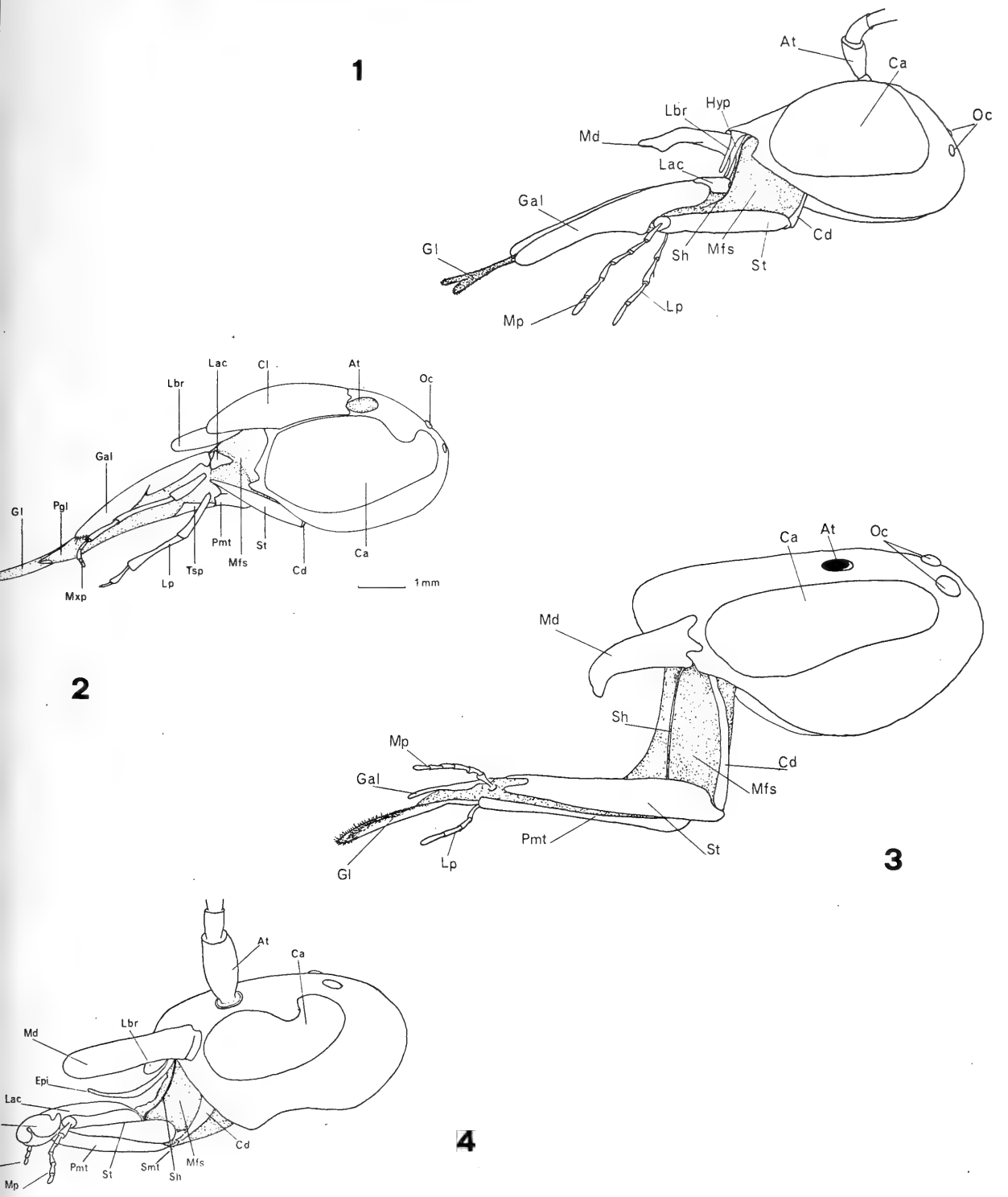
5



4

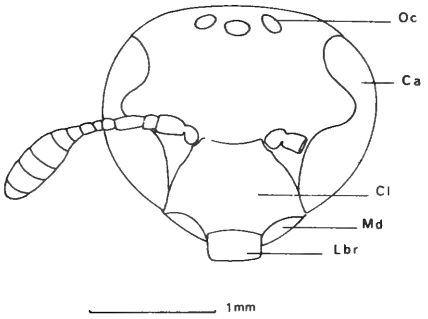
Tafel 20

Fig. 1—5. Unterschiedliche Ausbildung des Submentum-Bereiches der „Scolioidea". — 1. *Scolia hirta,* — 2. *Tiphia femorata,* — 3. *Tropidotilla littoralis* (Mutillidae), — 4. *Myzinum quinquecinctum,* — 5. *Hemithynnus crinitus.*

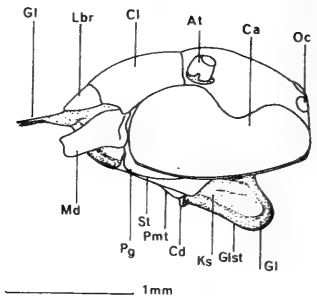


Tafel 21

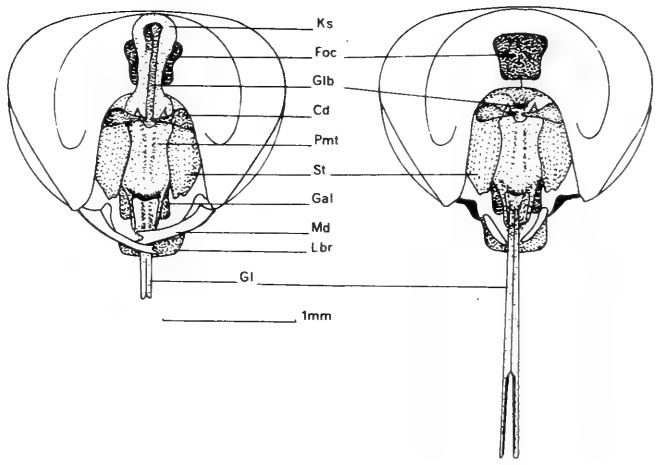
Fig. 1—4. Unterschiedliche Bauprinzipien der Rüsselbildung bei aculeaten Hymenopteren. — 1. *Ammophila* spec. (Sphecidae), — 2. *Eumenes* spec. (Vespidae), — 3. *Halictus* spec. (Apidae); in diesem Fall ist die Galea „noch" kurz und der Cardo sehr lang, — 4. *Scolia* spec. (Scoliidae).



1



2



3

4

Tafel 22

Fig. 1—4. *Masaris vespiformis* (Vespoidea). — 1. Kopfkapsel dorsal, — 2. Kopfkapsel lateral, Glossa retrahiert, — 3. Kopfkapsel ventral, Glossa retrahiert, — 4. Glossa protrahiert, Mandibeln entfernt.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 355	6 S.	Stuttgart, 30. 4. 1982

SMITHSONIAN
MAY 10 1983

Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin, Teil 3*)
Carabidae (Coleoptera)

The Fauna of the Aegaean Island of Santorin. Part 3
Carabidae (Coleoptera)

Von Martin Baehr, Tübingen

Mit 1 Abbildung

Summary

Recent zoological collections on the Aegaean Island of Santorin revealed 12 species of Carabidae, thus 13 species are published so far from this island. Of the reported species 9 are new for Santorin. *Cymindis andreae* from Asia Minor and the Near East is new for Europe proper. 5 species were collected on the volcanic Island of Nea Kaimeni, and 2 species on Palea Kaimeni. On all islands winged and wingless species were found.

Zusammenfassung

Zoologische Aufsammlungen auf der Ägäis-Insel Santorin erbrachten 12 Carabiden-Arten, so daß jetzt 13 Arten von der Inselgruppe bekannt sind. Von den in dieser Arbeit nachgewiesenen Arten sind 9 neu für Santorin. *Cymindis andreae* aus Kleinasien und dem Vorderen Orient ist neu für Europa.

Auf der jüngeren Zentralinsel Nea Kaimeni wurden 5 Arten gefunden, auf Palea Kaimeni 2. Auf allen untersuchten Inseln kamen geflügelte und flügellose Arten vor.

1. Einleitung

Im Vergleich zu den meisten anderen europäischen Ländern ist die Laufkäfer-Fauna Griechenlands nicht gut bekannt. Ein Großteil der publizierten Funde stammt aus der Zeit vor und kurz nach der Jahrhundertwende. Besonders wenig bekannt ist die Fauna der griechischen Inseln, von denen nur ein geringer Bruch-

*) Teil 2: Grimm, R. (1981): Tenebrionidae (Coleoptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk. (A), **348**: 1—14; Stuttgart.

teil intensiver besammelt wurde. Im Fall der Kykladen sind dies die Inseln Naxos und Siros, auf denen vor 1900 von KRÜPER und ZEBE gesammelt wurde. Hierbei ergaben sich eine ganze Reihe interessanter Funde, welche die Vernachlässigung der übrigen Inseln in späteren Jahren unverständlich erscheinen lassen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen finden sich in den Katalogen VON OERTZEN (1886) und APFELBECK (1904). Spätere, detaillierte Aufsammlungen von Carabiden auf den Kykladen sind mir nicht bekannt.

Für die Inselgruppe Santorin selbst gibt es nur sehr spärliche Angaben, die zum Teil in den oben genannten Katalogen ohne Nennung des Gewährsmannes abgedruckt sind. Einige wenige, teilweise nur schwierig deutbare Angaben finden sich in DOUGLASS (1892), wo für Santorin 3 Arten genannt werden: *Calathus ochropterus* Duft. = *Calathus mollis* Marsh.; *Siagona oberleitneri* Deg. = *Siagona europaea* Dej. (im Rahmen der neueren Aufsammlungen nicht wiedergefunden); *Carabus convexus* F., var. = eine Angabe, die sich vielleicht auf *Carabus trojanus* Dej. bezieht. Der bedeutende Erforscher Santorins, HILLER VON GÄRTRINGEN (1909), bringt mit *Metabletus obscuroguttatus* Duft. nur eine einzige Angabe, die sich vermutlich auf *M. fuscomaculatus* Mots. bezieht.

Infolge des besonderen Schicksals der Inselgruppe (SCHMALFUSS et al. 1981) und der südöstlichen Randlage innerhalb der Kykladen wäre jedoch die Kenntnis der Fauna Santorins besonders aufschlußreich für tiergeographische Fragen, aber auch zur Lösung der Frage, auf welche Weise und innerhalb welcher Zeiträume eine fast völlig zerstörte Insel wieder besiedelt werden kann. Die letzte Frage ließe sich im Kleinen innerhalb der Inselgruppe selbst stellen, wenn man an die Neu- oder Wiederbesiedlung der vulkanischen Zentralinseln Palea Kaimeni und Nea Kaimeni in historischer Zeit denkt (SCHMALFUSS et al. 1981). Allerdings wäre zur Beantwortung der oben genannten Fragen auch die genauere Kenntnis der Fauna der benachbarten Inseln nötig. Diese Kenntnis liegt aber bislang nicht vor.

Das vorliegende Carabiden-Material von Santorin stammt von vier Besuchen der Inselgruppe im März 1971, Mai 1976, März/April 1978 und Mai 1979 (SCHMALFUSS et al. 1981), die Hauptmenge wurde im Frühjahr 1978 gesammelt. Die hier vorgelegte Artenliste dürfte dennoch durchaus unvollständig sein, da Arten, die erst im Sommer schlüpfen (Herbstarten), nicht oder kaum erfaßt werden konnten.

Die angewandten Sammelmethoden beschränkten sich fast ausschließlich auf Handsammeln (Wenden von Steinen, Holz, Reisig, Blattwerk, Anspülicht). Andere Methoden blieben in Hinscht auf Carabiden erfolglos oder wurden nicht angewandt.

In dem vorliegenden Material werden 12 Carabiden-Arten auf der Inselgruppe nachgewiesen, davon 10 auf der Hauptinsel Santorin, 2 auf der älteren Zentralinsel Palea Kaimeni und 5 auf der jüngeren Insel Nea Kaimeni. Auf der kleinen Randinsel Aspronisi wurden keine Carabiden gefunden. Die zweitgrößte Insel Thirasia wurde nicht besucht. Die in der Artenliste genannten Fundorte können mit Hilfe der Karte in SCHMALFUSS et al. (1981) aufgefunden werden.

In der folgenden Artenliste wird über die allgemeine Verbreitung hinaus kurz auf das Vorkommen auf benachbarten Inseln (Kykladen, Kreta) eingegangen. Die Funde auf Santorin werden nach Inseln getrennt aufgeführt. Datum, Anzahl und Sammler werden nur bei den interessanteren Funden und bei Einzeltieren angegeben.

Das Material befindet sich zum Teil in der Sammlung des Staatlichen Museum für Naturkunde, Ludwigsburg; Belege aller Arten außerdem in der Sammlung des Verfassers.

2. Artenliste

1. *Calosoma maderae* (Fabricius 1775)
   Santorin: In Küstennähe bei Finikia, 1 Ex., leg. Schlegel 10. IV. 1978.
   Mediterrane Art, von Apfelbeck (1904) für die Kykladen (Siros) und Kreta genannt.

2. *Carabus trojanus* Dejean 1826
   Santorin: Zahlreich (ca. 35 Ex.), Ia [1]); nördlich Finikia; Monolithos; Osthang des Profitis Ilias in geringer Höhe; südwestlich Akrotiri. Kam nur in Küstennähe vor, nicht auf der Hochfläche.
   Kykladen, von Apfelbeck auch für Santorin angegeben.

3. *Leistus spinibarbis* ssp. *rufipes* Chaudoir 1843
   Santorin: Osthang des Mikros Ilias, 1 Ex., leg. Schlegel 29. III. 1978; Kap Akrotiri, 1 Ex., leg. Baehr 1. IV. 1978.
   Nea Kaimeni: 6 Ex., leg. Pieper 12. III. 1971.
   Balkanhalbinsel, von Apfelbeck für Kreta angegeben.

4. *Siagona europaea* Dejean 1826
   Santorin: Teste Douglass (1892).
   Mediterran-westasiatische Art. Nach Apfelbeck auf Kreta.

5. *Scarites laevigatus* (Fabricius 1792)
   Santorin: Kap Exomitis, 3 Ex., leg. Schlegel 11. V. 1979.
   Mediterran-westasiatische Art. Von Apfelbeck für Naxos angegeben.

6. *Trechus subnotatus* (Dejean 1831)
   Nea Kaimeni: 2 Ex., leg. Pieper 12. III. 1971.
   Balkanhalbinsel, Kleinasien.

7. *Calathus mollis* (Marsham 1802)
   Santorin: Außerordentlich häufig und allgemein verbreitet.
   Nea Kaimeni: Überall an Stellen mit etwas dichterem Bewuchs.
   Palea Kaimeni: Auf der Hochfläche verbreitet und zahlreich.
   Europäisch-westasiatische Art, von Apfelbeck (1904) für Naxos und von Douglass (1892) für Santorin genannt.

8. *Amara dichroa* Putzeys 1866
   Santorin: Ia; nördlich Finikia; östlich Exogonia; Kap Exomitis; südwestlich Akrotiti. Insgesamt etwa 25 Ex. Alle Funde in unmittelbarer Küstennähe am Strand oder in den Dünen. Nicht im Kulturland.
   Griechenland, Kleinasien, von Apfelbeck für die Kykladen angegeben, nach Hieke (in Litt.) sehr selten und bisher nur von Naxos und Siros bekannt geworden.

9. *Zabrus aegeus* Apfelbeck 1904
   Santorin: Nördlich Finikia; Osthang des Profititis Ilias in geringer Höhe; Perissa; südwestlich Akrotiri; Kap Akrotiri. Häufig auf Kulturland, teilweise in sehr dichten Kolonien: bei Perissa auf 6,25 m² Fläche 148 Ex.

---

[1]) Ortschaft auf Santorin.

Palea Kaimeni: Elytren-Reste aus Netzen von *Eresus* sp., leg. PIEPER 14. II. 1971.

Griechische Art, von APFELBECK für die Kykladen und Kreta angegeben.

10. *Metophonus subquadratus* (Dejean 1829)

Nea Kaimeni: 2 Ex., leg. SCHMALFUSS & SCHMID 25. V. 1976.

Mediterrane Art.

11. *Cymindis andreae* Ménétriés 1832 (Abb. 1.)

Santorin: Südwestlich Akrotiri auf Kulturland an einer Steinmauer, 1 Ex., leg. BAEHR 1. IV. 1978. Neufund für Europa.

Kleinasiatisch-kaukasische Art, kommt auch auf Zypern und nach SCHATZMAYR (1936) auf Rhodos vor.

Abb. 1. *Cymindis andreae* von Santorin. (Foto: LUMPE, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart.)

12. *Dromius crucifer* Lucas 1846

Santorin: Südwestlich Akrotiri, 3 Ex., leg. BAEHR & HOFFMANN 10. IV. 1978; Thira, 1 Ex., leg. SCHLEGEL & SCHMALFUSS 7. V. 1979, alle Exemplare ungeflügelt.

Nea Kaimeni: Hauptkrater, 1 Ex., leg. BAEHR 5. IV. 1978, makropter.

Ostmediterrane Art, von APFELBECK (1904) für Naxos genannt.

13. *Metabletus fuscomaculatus* Motschulsky 1845

Santorin: Kamari, 3 Ex., leg. SCHMALFUSS & SCHMID 27. V. 1976; südwestlich Akrotiri, 1 Ex. leg. BAEHR 1. IV. 1978; Merovigli, 5 Ex., leg. SCHLEGEL 6. V. 1979.

Mediterran-westasiatische Art, von APFELBECK für die Kykladen angegeben.

3. Diskussion

Von den 13 aufgeführten Arten können 9 als Neunachweise für Santorin gelten, die bisher nicht ausdrücklich für diese Inselgruppe gemeldet worden sind.

Im Vergleich zu anderen Tiergruppen, die mit ähnlicher Intensität gesammelt wurden, zum Beispiel Tenebrionidae (Grimm 1981), blieb die Ausbeute an Carabiden recht gering. Es ist daher anzunehmen, daß die Fauna nicht annähernd erfaßt ist. Vor allem fehlen die in ähnlichen Gebieten artenreichen pflanzenfressenden Harpalini fast völlig. Ein Großteil dieser Arten pflanzt sich zudem im Herbst fort und wurde daher vermutlich durch die Aufsammlungen im Frühjahr nicht erfaßt. Daß andererseits feuchtigkeitsliebende Arten gänzlich fehlen, ist angesichts der Bodenbeschaffenheit der Inseln und des völligen Fehlens fließender und stehender Gewässer erklärlich. Die sehr lückenhafte Zusammensetzung der Fauna und ihre Artenarmut, etwa im Vergleich mit den besser untersuchten Kykladeninseln Siros und Naxos, ist daher vermutlich nicht nur durch Zufälligkeiten und Ausfälle bei der Wiederbesiedlung Santorins begründet.

Einige Arten wurden trotz intensiver Suche nur in unmittelbarer Strandnähe (*Scarites laevigatus, Amara dichroa*) oder in geringer Meeresentfernung (*Carabus trojanus*) gefunden. Diese Arten kamen nur an der flachen Außenseite der Insel Santorin vor, nicht aber auf der Hochfläche und am steilen Kraterrand. Ob sie, ausgenommen der stenotope Strandbewohner *Scarites laevigatus,* auf den übrigen Inseln das gleiche Verbreitungsbild zeigen, ist nicht bekannt.

Eine Reihe von flugunfähigen Arten kam sowohl auf der Hauptinsel wie auch auf den Zentralinseln vor. Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang der Fund von *Trechus subnotatus* auf Nea Kaimeni. Das einzige Exemplar von *Dromius crucifer* auf Nea Kaimeni war allerdings makropter, wo hingegen alle Stücke von Santorin brachypter waren.

Die meisten festgestellten Arten gehören dem mediterranen oder ostmediterranen Verbreitungstyp an. Das erstere gilt auch für die nicht wiedergefundene Art *Siagona europaea. Carabus trojanus* und *Zabrus aegeus* scheinen endemische Arten der Kykladen (und Kretas) zu sein.

Bedeutsam ist der Fund des (geflügelten) kleinasiatisch-kaukasischen *Cymindis andreae,* einer in Europa unbekannten Art, als deren westlichste Fundpunkte bisher Kleinasien, Rhodos und Zypern galten. Interessant wäre nun die genauere Kenntnis der Fauna der Karpathos-Gruppe und der südlichen Inseln des Dodekanes, die als Brücke in Frage kämen — wenn man nicht einfach Verschleppung durch den Schiffsverkehr in Betracht zieht.

4. Literatur

Apfelbeck, V. (1904): Die Käferfauna der Balkanhalbinsel. Bd. 1. Familienreihe Caraboidea, 422 S.; Berlin.

Douglass, G. N. (1892): Zur Fauna Santorins. — Zool. Anz. **15**: 453—455; Jena.

Grimm, R. (1981): Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin. Teil 2. Tenebrionidae (Coleoptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **348**: 1—14; Stuttgart.

Hiller von Gärtringen, F. (1909): Die Insel Thera in Altertum und Gegenwart. Bd. 4, p. 177; Berlin.

OERTZEN, E. VON (1886): Verzeichnis der Coleopteren Griechenlands und Cretas. — Berl. ent. Z. **30**: 189—293; Berlin.

SCHATZMAYR, A. (1936): Risultati scientifici della spedizione entomologica di S. A. S. il Principe ALLESSANDRO DELLA TORRE E TASSO in Egitto e nella penisola del Sinai. — Publ. Mus. ent. Pietro Rossi, **1**: 5—114; Udine.

SCHMALFUSS, H., C. STEIDEL & M. SCHLEGEL (1981): Die Fauna der Ägäis-Insel Santorin. Teil 1. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **347**: 1—14; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. MARTIN BAEHR, Institut für Biologie III, Lehrstuhl für Zoologie, Auf der Morgenstelle 28, D-7400 Tübingen 1.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 356	15 S.	Stuttgart, 1. 9. 1982

SMITHSONIAN MAY 10 1983 LIBRARIES

Eistrukturen europäischer Caenidae (Insecta, Ephemeroptera)

The Structure of European Caenidae Eggs (Insecta, Ephemeroptera)

Von Peter Malzacher, Ludwigsburg

Mit 6 Tafeln und 2 Abbildungen

Summary

The external morphology of the eggs of 11 European Caenidae was studied with a light microscope and with a SEM. The structure of the chorion and of the micropyle, and the shape of the polar caps (epithemata) are in many cases specific. They make it possible to determine the eggs of the here described species. Some characters confirm the relationships which can be established on the basis of larval and imaginal morphology. Other characters are found in one species only or in species, which are not closely related to each other. In the latter case a convergence is likely. The eggs of the genus *Brachycercus* differ in almost all structures clearly from those of the other genera so far examined.

Zusammenfassung

Die Oberflächenstruktur der Eier 11 europäischer Caenidae-Arten wurden lichtoptisch und mit Hilfe eines REM untersucht. Da die Struktur des Chorion, der Bau der Mikropyle und die Ausbildung der Polkappen (Epithemata) in vielen Fällen artspezifisch sind, wird eine Bestimmung der Eier der untersuchten Arten möglich. Einige Merkmale bestätigen die Verwandtschaftsgruppen, die auf Grund larvaler und imaginaler Befunde aufgestellt werden können. Andere wieder treten nur bei einer Art auf oder bei Arten, die nicht näher miteinander verwandt sind. In diesen Fällen kann man eine konvergente Entstehung annehmen. Die Eier der Gattung *Brachycercus* unterscheiden sich in fast allen Strukturen sehr deutlich von denen der anderen bisher untersuchten Gattungen.

1. Einleitung

In Europa sind zur Zeit 14 Arten der Ephemeropteren-Familie Caenidae bekannt, die den Gattungen *Caenis* und *Brachycercus* angehören. Bislang wurden lichtmikroskopisch die Eier von 5 Arten untersucht. 1913 beschrieb BENGTSSON zum ersten Mal eine größere Anzahl von Eintagsfliegeneiern, darunter diejenigen der beiden *Caenis*-Arten *C. horaria* und *C. incus* (= *C. robusta*). Die *incus*-Eier fand er von einem Netzwerk von kräftigen Chorion-Leisten überzogen, das den *horaria*-

Eiern fehlte. Zur gleichen Zeit wurden in Nord-Amerika von MORGAN (1913) die ersten Eiuntersuchungen vorgenommen.

Unter den von SMITH 1935 beschriebenen Eiern befinden sich, neben der indischen Art *Caenis perpusilla,* die amerikanischen Caeniden *Caenis hilaris, C. jocosa. C. amica, C. simulans* und *Brachycercus nitidus.*

DEGRANGES Arbeiten von 1956, 1957 und 1960 enthalten die Beschreibungen der Eier von *Caenis horaria, C. robusta, C. macrura, C. moesta* (= *C. luctuosa*) und *C.* spec. DEGRANGE erklärte dabei — unter anderem auf Grund der identischen Chorion-Strukturen — *C. robusta* und *C. incus* als synonym. Er erkannte auch als erster die Mikropylen und beschrieb 4 verschiedene Typen.

In Amerika wurden die Untersuchungen von KOSS (1968, 1970) fortgesetzt (untersuchte Caenidae: *Brachycercus lacustris, Caenis jocosa, C. simulans, C. forcipata, C. anceps* und ein Vertreter der australischen Gattung *Tasmanocaenis*) und in einer phylogenetischen Studie von KOSS & EDMUNDS (1974) zusammengefaßt. Vier Strukturen der Eier wären demnach taxonomisch und bedingt auch phylogenetisch verwertbar: die Oberflächenstruktur des Exochorion, die Polkappen (Epithemata), die Haftorgane der übrigen Eioberfläche und die Micropylen.

2. Material und Methoden

Für die Untersuchung stand mir, außer meiner eigenen Sammlung, Material aus verschiedenen Teilen Europas zur Verfügung, wofür ich folgenden Kolleginnen und Kollegen danken möchte: CH. FISCHER (Flensburg), Prof. Dr. M. GRANDI (Bologna), Dr. M. KEFFERMÜLLER (Poznan), ST. KOCH (München), Dr. I. MÜLLER-LIEBENAU (Plön), Dr. V. PUTHZ (Schlitz), Dr. R. SOWA (Krakow) und Dr. M. THIBAULT (Rennes).

Die Eier wurden Weibchen oder weiblichen Nymphen entnommen, die in 75%igem Alkohol konserviert waren. Zur Entnahme wurde das Abdomen mit einer feinen Nadel (Minutienstift) eröffnet oder ganz abgetrennt. Für die REM-Aufnahmen wurden die Eier in alkoholfeuchtem Zustand auf einen drehrunden Metallobjektträger gebracht, dessen Oberfläche zuvor mit einem Stück doppelseitigen Klebeband versehen worden war. Nach der Lufttrocknung hafteten sie fest an dieser Unterlage und konnte anschließend mit Gold bedampft werden. Die Aufnahmen wurden mit dem S 500 von HITACHI bei einer Betriebsspannung von 20 kV gemacht.

Für die Ermöglichung und Durchführung dieser Arbeiten danke ich Herrn Dr. GERANMAYEH und Fräulein WILLHARDT vom Botanischen Institut der Universität Stuttgart-Hohenheim.

3. Beschreibung der Eier

3.1. Allgemeine Eimorphologie

Die Eier der Familie Caenidae zeigen eine erhebliche interspezifische Variabilität in allen Strukturbereichen. Neben sehr langgestreckten, stiftartigen Eiern gibt es langovale und rundovale Eiformen. Alle Caenideneier besitzen Polkappen (Epithemata, polar caps) als Anheftungsorgane. Es gibt Eier mit einem Epithema und, häufiger, solche mit zwei Epithemata. Die Polkappen gehören dem Typ III (nach KOSS & EDMUNDS 1974) an und bestehen aus zahlreichen Haftfäden mit verdickten Endköpfchen, die spiralig um die Eipole gewunden sind (multi-threaded coiled caps). Bevor sie mit Wasser in Berührung kommen, bilden sie in der Regel eine kompakte Masse, deren oberflächliche Schicht von den dicht aneinanderliegenden Endköpfchen gebildet wird. Dadurch entsteht eine grob- oder feinkörnige oder auch eine deutlich wabenartige Struktur. Bei einer Art (*Caenis robusta*) sind die Polkappen schon vor der Eiablage in die Einzelfäden aufgelöst. Die Epithemata können als

kleine, mehr oder weniger stark aufgeworfene Häubchen auf den Polen sitzen, sie können aber auch bis zu ⅓ der Eioberfläche in dünner Schicht überziehen. Haftorgane an den Lateralflächen, wie sie bei mehreren anderen Familien vorkommen, fehlen den Eiern der Caenidae. Bezüglich der Chorion-Strukturen kann man drei Typen unterscheiden:

1. Eier mit Chorion-Längsrippen;
2. Eier mit Feinstruktur und grober Netzstruktur;
3. Eier, die lediglich eine Feinstruktur aus Poren, kleinen Feldern oder Körnchen aufweisen. Bei einigen Arten ist die Oberfläche fast strukturlos. Bei dieser Gruppe kommen sowohl Formen mit einem Epithema als auch solche mit zwei Epithemata vor.

Die Choriondifferenzierungen, die das Eindringen der Spermien in das Ei ermöglichen, die Mikropylen, bestehen nach Koss (1968) aus einer ovalen oder länglichen Vertiefung der Chorion-Oberfläche (sperm guide), hier Vorhof genannt, aus der Mikropylen-Öffnung und dem daran anschließenden Mikropylen-Kanal. Koss konnte bei den Eiern der Caenidae, mit Ausnahme der Gattung *Tasmanocaenis,* keine „sperm guides" feststellen. Dies mag daran liegen, daß bei einigen Arten, zu denen wohl die von ihm untersuchten gehören, die Vorhöfe so flach sind, daß sie lichtmikroskopisch kaum sichtbar werden. Auf REM-Aufnahmen sieht man dagegen bei fast allen Arten deutliche Vertiefungen vor den Mikropylen-Öffnungen.

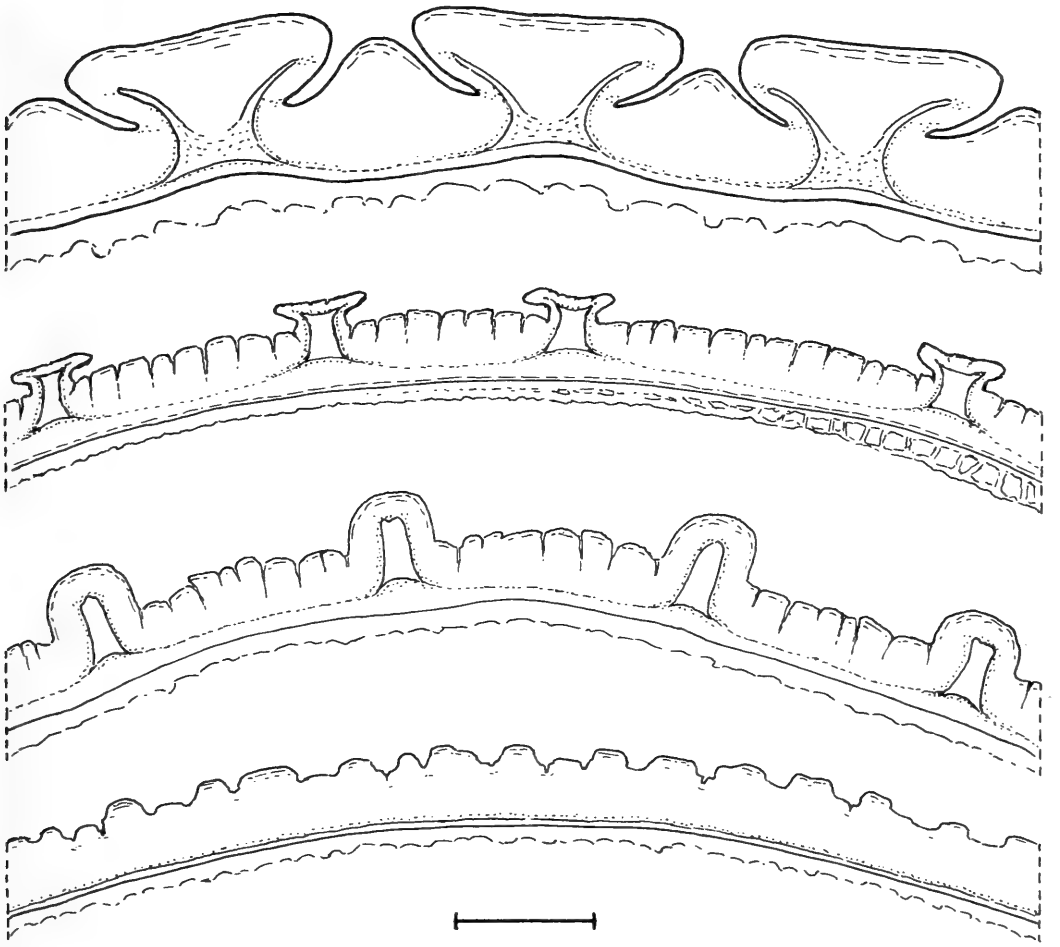


Abb. 1. Querschnitte durch die Chorion-Schichten verschiedener Caeniden-Eier (Zeichnungen nach Schnittpräparaten). Von oben nach unten: *Brachycercus harisella, Caenis robusta, Caenis lactea* und *Caenis beskidensis.* Maßstab 5 μ.

3.2. Beschreibung der nach eimorphologischen Gesichtspunkten geordneten Arten

3.2.1. Eier mit einem einzelnen, sehr fein strukturierten Epithema und breiten, zum Teil gegabelten Chorion-Längsrippen, die durch schmale Rinnen voneinander getrennt sind. Dieses sehr charakteristische Aussehen zeigen alle bisher bekannt gewordenen Eier der Gattung *Brachycercus* (beschrieben wurden *B. nitidus* von SMITH 1935 und *B. lacustris* von KOSS & EDMUNDS 1974).

Brachycercus harisella Curtis (Tafel 1, Fig. 1—3). Die stiftförmigen Eier erreichen eine Länge von etwa 250 µ und eine Breite von knapp 100 µ. Die Oberfläche der 6—10 µ breiten Längsrippen ist glatt oder fein chagriniert. Lichtoptisch entsteht der Eindruck einer Unterteilung der Rippen in einen zentralen Bereich und zwei laterale Streifen. Er kommt zustande, weil die Rippen Faltenbildungen des Exochorion darstellen. Wie der Schnitt (Abb. 1, oben) zeigt, liegen den äußeren Rippen auf Lücke fast identische innere Rippen gegenüber. Beide sind durch dünne Stege miteinander verbunden. Als laterale Streifen erkennt man den Bereich, wo sich äußere und innere Rippen überlagern.

Das Epithema macht mindestens ein Viertel der Eilänge aus. Am Pol ist es etwa 20 µ dick, am Übergang zur Lateralfläche bildet es dagegen einen hauchfeinen Überzug, dessen Begrenzung im Lichtmikroskop oft nur schwer zu erkennen ist. Die zarten Endköpfchen erreichen einen Durchmesser von kaum 0,5 µ, die Fäden sind etwa 0,15 µ dick.

Im Bereich zwischen dem Epithema-Rand und der Mitte des Eies befindet sich die einzelne Micropyle. Ihre Längsachse ist 20—30° gegen die Rippen geneigt. Sie erstreckt sich dabei etwa über 1½ Rippenbreiten, so daß sie entweder eine seitliche Ausbuchtung an einer Rippe oder einen Steg zwischen zwei Rippen bildet. Der gut ausgebildete Vorhof hat ebenfalls eine Breite von 1½—2 Rippen. Die Mikropyle ist so ausgerichtet, daß Mikropylen-Öffnung und Vorhof zum Epithema hin zeigen.

3.2.2. Eier mit zwei Epithemata, deren Chorion, außer der Feinstruktur, ein Netz von groben Leisten trägt. Diese zeigen im Durchlicht ebenfalls die oben beschriebene Unterteilung (vergl. Abb. 1).

Caenis lactea Burmeister (Tafel 1, Fig. 4—5). Die Eier sind etwa 180 µ lang und ca. 90 µ breit. Sie tragen zwei flache, käppchenförmige Epithemata, die wulstig von der Eioberfläche abgesetzt sind. Die Endköpfchen haben in der Aufsicht etwa einen Durchmesser von 1,5 µ, die Fadendicke beträgt kaum 0,3 µ. Gewölbte Netzleisten umschließen die 5—6eckigen länglichen Felder, die eine zerfurchte Struktur zeigen. In den Furchen liegen feine Poren, die auch im Lichtmikroskop deutlich zu sehen sind. Die Leisten selbst sind schuppig querrissig strukturiert und stellen Ausstülpungen des Exochorion dar.

In der Mitte zwischen den beiden Polen liegt die Mikropyle, welche senkrecht zur Längsachse des Eies verläuft. Ihre Lage wird zudem von den Netzleisten markiert, die zur Mikropylen-Mitte sternförmig zusammenlaufen. Netzleisten, die den flachen Vorhof durchqueren, sind an dieser Stelle deutlich abgesenkt.

Caenis robusta Eaton (Tafel 1, Fig. 6 und Tafel 2, Fig. 7—9). Die größte europäische *Caenis*-Art hat verhältnismäßig kleine, rund-ovale Eier von etwa 150 µ Länge (ohne Polkappen) und 110 µ Breite. Die Epithemata bilden bei dieser Art keine kompakten Massen. Vielmehr sind die um die beiden Polregionen gewundenen Haftfäden nur locker miteinander verbunden. Auffallend ist die geringe Zahl von Endköpfchen die, im Gegensatz zu allen anderen Arten, bei weitem nicht ausreichen, um die ganze Oberfläche der Polkappen zu bedecken. Bei genauerer Betrachtung fällt der komplizierte Bau der Epithemata auf (Abb. 2). An jedem Pol entspringen etwa

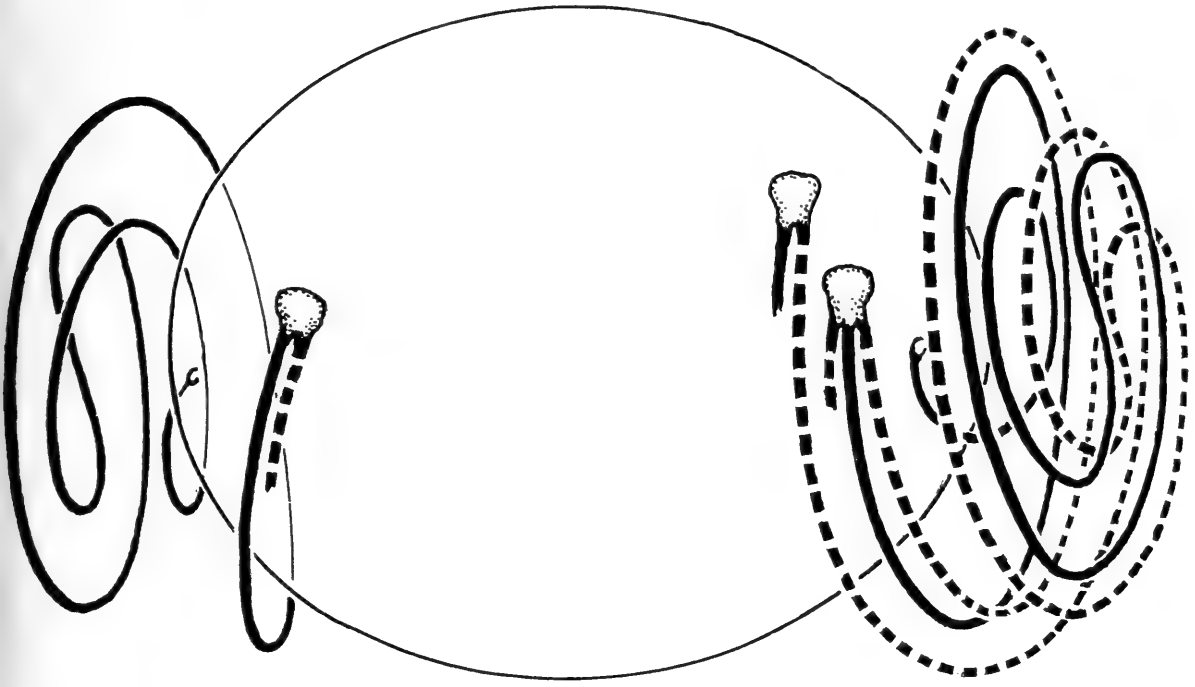


Abb. 2. Schematische Darstellung des Fadenverlaufs in den beiden Epithemata eines Eies von *Caenis robusta*. Durchgezogene Linien: Fäden, die von den Endköpfchen zu den Eipolen verlaufen. Unterbrochene Linien: vermutete Verbindungen der Köpfchen untereinander. Einzelheiten siehe Kapitel 3.2.2.

25—35 Haftfäden (BENGTSSON 1913, DEGRANGE 1957) die, spiralig aufgewunden, im Inneren der Epithemata, bis in deren apikalen Bereich führen. Dort bilden sie Schleifen, wodurch sich ihr Drehsinn umkehrt. In der äußeren Schicht, wo die Endköpfchen liegen, verlaufen die Fäden also in entgegengesetzter Richtung. Die Drehsinnverhältnisse der Fäden in den beiden Polkappen eines Eies gehen aus Abb. 2 hervor.

Die Zahl der Endköpfchen pro Epithema liegt meist zwischen 30 und 50. Außerdem ist zu beobachten, daß in jedem Köpfchen 1—7 Fäden enden (nach DEGRANGE 1957 sind es 2—4). Auch diese Besonderheit ist bei den europäischen Arten auf *Caenis robusta* beschränkt. Zu den Endköpfchen führen also wesentlich mehr Fäden, als an den Eipolen entspringen.

Es gibt meines Erachtens drei Möglichkeiten, diese Fakten zu erklären. Wegen der Kleinheit der Objekte ist ihre Überprüfung jedoch sehr schwierig:

— Die Fäden verzweigen sich mehrfach, ehe sie sich in einem oder in verschiedenen Endköpfchen wieder vereinigen. (Solche Verzweigungen wurden aber nicht beobachtet.)
— Eine große Zahl von Fäden hat keinen Kontakt zur Eioberfläche, sondern endet frei. (Freie Endungen sind hin und wieder zu sehen, sie sind aber sehr wahrscheinlich durch Zerreißungen bei der Präparation entstanden.)
— Ein großer Teil der Fäden dient nur der Verbindung der Endköpfchen untereinander. Da alle Fäden in der gleichen Richtung aus den Köpfchen austreten, müssen sie aber, zum Wiedereintritt in ein anderes Köpfchen, ihren Drehsinn umkehren.

Die bereits von BENGTSSON beschriebenen Chorion-Netzleisten sind mit feinen Poren versehen und, im Gegensatz zu der vorigen Art, abgeflacht, oft sogar in der Mitte etwas eingesenkt. Sie mäandrieren manchmal in sich selbst. Aus Abb. 1 ersieht

man, daß sie dünnwandiger sind als bei *Caenis lactea.* Die 4—6eckigen Felder zeigen deutliche Porenstruktur. Mehrere Poren können zu kurzen Gräben zusammenfließen. In der Mitte des Eies ist die Mikropyle senkrecht zur Längsachse ausgerichtet. Sie kann parallel zu einer Netzleiste verlaufen, oder eine solche kreuzen. An die breite, schlitzförmige Mikropylen-Öffnung schließt sich der Mikropylen-Kanal an, der etwa so lang wie der Durchmesser eines Feldes ist. Rasterelektronenmikroskopisch, also als Oberflächenstruktur, tritt nur der vordere Teil des Kanals in Erscheinung.

3.2.3. Eier mit zwei Epithemata, aber ohne grobe Netzleisten. Die meisten der schon früher beschriebenen Arten gehören hierher.

Caenis horaria Linné (Tafel 2, Fig. 10—12 und Tafel 3, Fig. 13). Die 130—140 μ langen und 75—80 μ breiten Eier haben eine unregelmäßig ovale Form. Das Chorion weist gleichmäßig angeordnete Poren auf. Zwischen ihnen ist die Oberfläche glatt oder manchmal mit Körnchen besetzt. Diese können die Poren an manchen Stellen fast vollständig bedecken. Die von dicken Wülsten geformten Epithemata zeigen eine feine Wabenoberfläche, die von den dicht aneinandergedrängten Endköpfchen der Epithema-Fäden gebildet wird. Der Durchmesser der Waben beträgt etwa 1 μ, die Fäden selbst sind nur 0,2 μ stark.

Caenis horaria ist die einzige bisher bekannte Art mit 2 Mikropylen (DEGRANGE 1960). In der Regel liegen sie sich im mittleren Bereich der Eier diametral gegenüber. Sie können aber auch, wie in Fig. 11, einander genähert sein. In einem Falle lagen sie sogar unmittelbar nebeneinander. Der kleine Vorhof ist mehr oder weniger deutlich ausgebildet, der kurze Mikrophylen-Kanal an der Seite der Mikropylen-Öffnung meist etwas emporgewölbt.

Caenis rivulorum Eaton (Tafel 3, Fig. 14—16). In der Länge entsprechen die Eier der vorigen Art. Sie sind jedoch meist schlanker. Das Chorion ist dicht mit feinen Poren besetzt, zwischen denen die Oberfläche unterschiedlich stark aufgeworfen erscheint. Manchmal erkennt man auch eine sehr feine granulöse Struktur. Die Epithemata sind weniger stark wulstig als bei *C. horaria,* ihr Feinbau ist jedoch derselbe. Durch eine breite, dreieckige Erweiterung des distalen Teiles unterscheidet sich die Mikropyle von allen hier beschriebenen Formen. Die Mikropylen-Öffnung ist schlitzförmig oder länglich oval und mündet in einen flachen, manchmal nur angedeuteten Vorhof. Die Gesamtlänge der Mikropyle kann 45 μ, das heißt mehr als $^1/_5$ des Eiumfangs, erreichen.

Caenis luctuosa Burmeister (Tafel 3, Fig. 17—18 und Tafel 4, Fig. 19). Die rundovalen Eier sind 140—150 μ lang, 85—90 μ breit und tragen 2 kleine flache Polkappen. Diese besitzen stark gewölbte, häufig länglich tropfenförmige Endköpfchen von 1,4—1,6 μ Länge. Das Gefüge der Epithemata ist an ihrem Rand oft aufgelöst, so daß die Köpfchen hier manchmal einzeln liegen und die 0,2—0,3 μ dicken Fäden sichtbar werden. Eine Chorion-Struktur fehlt oft gänzlich. In manchen Populationen zeigt die Oberfläche der Eier sehr feine Pünktchen und Risse oder eine undeutliche granulöse Struktur. Der schmale Mikropylen-Kanal ist an der Öffnung etwas erweitert und mündet in den flachen aber deutlich umgrenzten Vorhof. Dieser weist in der Regel zahlreiche feine Poren auf. Lichtoptisch sind die genannten Feinstrukturen nur schwer zu erkennen.

Caenis macrura Stephens (Tafel 4, Fig. 20—22). Die Art stimmt in den meisten Merkmalen mit *C. luctuosa* überein. Das Chorion ist aber dicht mit Poren besetzt, die auch im Lichtmikroskop deutlich zu sehen sind. Sie werden in manchen Fällen von einer Körnchenstruktur, ähnlich der bei *C. horaria* beschriebenen, überlagert. Die Mikropyle ist meist etwas länger als die von *C. luctuosa.*

Caenis valentinae Grandi (Tafel 4, Fig. 23—24 und Tafel 6, Fig. 25). Diese Art soll hier eingefügt werden, obwohl nicht sicher festzustellen war, ob sie eine oder zwei Polkappen besitzt. Bei dem einzelnen Weibchen, das mir Frau Prof. GRANDI freundlicherweise zur Verfügung stellte, waren die Eier — vermutlich wegen der langen Konservierungszeit (seit 1941) — so stark verklumpt, daß sie sich kaum ohne Verletzungen voneinander trennen ließen. Viele Epithemata waren miteinander verklebt und lösten sich bei der Präparation fast immer von den Eiern ab. Bei dem abgebildeten Ei glaubt man aber den Rest einer 2. Polkappe beobachten zu können. Auch spricht die Lage der Mikropyle für deren Vorhandensein, da sie bei Eiern mit nur einer Polkappe immer näher beim Epithema-Rand liegt.

Neben der auffälligen, etwas geschwungenen Mikropyle zeichnet sich das knapp 130 μ lange und ca. 80 μ breite Ei durch weniger dicht stehende Chorion-Poren von unterschiedlicher Größe aus. Im Lumen einiger Poren findet sich ein kleines Körnchen.

3.2.4. Eier mit einem großflächigen Epithema und ohne grobe Chorion-Leisten. Solche Eier wurden bisher aus Frankreich (DEGRANGE 1960: *C.* spec.) und aus Nordamerika (KOSS 1968: *C. anceps*) beschrieben.

Caenis beskidensis Sowa (Tafel 5, Fig. 26—30). Die ländlichen bis ovalen Eier erreichen eine Länge von 150—170 μ und eine Breite von 80—90 μ. Das apikal meist etwas wulstige Epithema macht $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Eilänge aus. Die sehr feinen Endköpfchen (Durchmesser ca. 0,5 μ) verleihen ihm ein fast homogenes Aussehen, das in auffälligem Gegensatz zu der groben Chorion-Struktur steht. Diese wird von Poren gebildet, die von mehr oder weniger breiten Höfen umgeben sind. Mehrere Höfe können zu unregelmäßig geformten Feldern zusammenfließen. Die Zwischenräume sind unterschiedlich breit und hoch und weisen manchmal eine feine Körnerstruktur auf. Die kurze Mikropyle, mit nur angedeutetem Vorhof, findet sich im Bereich zwischen der Eimitte und dem Epithema-Rand.

Caenis pseudorivulorum Keffermüller (Tafel 6, Fig. 31—33). Bei den Eiern dieser Art herrscht die rundovale Form vor. Die Länge beträgt etwa 150 μ, die Breite 80—90 μ. Im Feinbau des Epithema entsprechen sie der vorigen Art. Die Chorion-Poren sind dagegen viel feiner und nicht von Höfen oder Feldern umgeben. Epithema und Chorion sind etwa von gleicher Strukturdichte. Der Mikropylen-Vorhof ist etwas deutlicher als bei *C. beskidensis.*

Caenis rhenicola Malzacher (Tafel 6, Fig. 34—36). Mit 120—130 μ Länge und 75—80 μ Breite besitzt diese Art die kleinsten Eier unter den hier behandelten. Mehr als $^1/_3$ der rundovalen Eier können von dem flachen Epithema bedeckt sein, das aus 0,6—0,8 μ breiten Köpfchen und sehr dünnen Fäden ($\pm$ 0,1 μ) besteht. Die Chorion-Struktur ist regelmäßig und wird von kleinen Feldern gebildet, in denen mehrere feine Poren liegen. Die Mikropyle besteht aus einem langen schmalen Kanal und dem großen runden Vorhof, der etwas stärker strukturiert ist, als das umliegende Chorion.

4. Diskussion

KOPELKE & MÜLLER-LIEBENAU (1981) kommen bei der Untersuchung von *Baetis*-Eiern zu dem Ergebnis, daß eine Zuordnung der Arten zu Verwandtschaftsgruppen auf Grund eimorphologischer Merkmale nur in wenigen Fällen möglich ist, und daß diese Merkmale wegen der Kleinheit der Strukturen auch zu taxonomischen Zwecken ungeeignet sind.

Bei der Gattung *Caenis* sind die Verhältnisse etwas anders, schon weil hier viel differenziertere Strukturen auftreten. Zahlreiche Details sind offensichtlich artspezifisch und können, da sie meistens auch im Lichtmikroskop zu erkennen sind, zur Aufstellung von Bestimmungstabellen verwendet werden.

Bei der Chorion-Struktur ergeben sich mehrere Stufen der Ausdifferenzierung. Strukturlose und strukturarme Eier besitzen offenbar ein dünneres Exochorion, was daran erkenntlich ist, daß sie sich bei der Trocknung häufig verformen. Sodann treten Eier mit Poren verschiedener Größe, Dichte und Gruppierung auf. Auf der nächsten Differenzierungsstufe sind Poren und Porengruppen von Höfen oder Feldern umgeben. Die dazwischenliegende Eioberfläche kann noch zusätzlich eine mehr oder weniger ausgeprägte granulöse Struktur zeigen, die in Extremfällen die Poren fast ganz bedeckt. Da die meisten Arten innerhalb dieser Differenzierungsreihen variieren, kann die Feinstruktur nur bei charakteristischer Ausbildung zur Diagnose herangezogen werden. Immerhin sind so nahe verwandte und taxonomisch schwer zu trennende Arten wie *C. luctuosa* — *C. macrura* einerseits und *C. pseudorivulorum* — *C. beskidensis* andererseits durch verschiedene Chorion-Struktur zu unterscheiden.

Die groben Strukturen (Netzleisten und Längsrippen) sind Faltenbildungen des Exochorion, während das Endochorion ungefaltet bleibt. An Schnittpräparaten ist nicht eindeutig zu erkennen, ob das, was hier als Endochorion bezeichnet wird, aus einer oder aus mehreren Schichten besteht. Zumindest bei *C. robusta* scheinen unter dem Exochorion mehrere Schichten zu liegen. Während das Netzleisten-Chorion von *C. lactea* und *C. robusta* Poren besitzt, fehlen diese dem durch Längsrippen ausgezeichneten Chorion von *Brachycercus.*

Bei den Polkappen treten verschiedene Formen auf, die, trotz einer gewissen Variabilität, in ihrer typischen Ausbildung für einzelne Arten und Arten-Gruppen charakteristisch sein können. Die *macrura*-Gruppe hat zum Beispiel sehr flache, die Eiform nicht unterbrechende Epithemata. In der *horaria*-Gruppe finden sich dagegen wulstige, von der Eioberfläche deutlich abgesetzte Polkappen. Einige amerikanische Arten wie *C. forcipata* (Koss 1968: Abb. 54) und *C. simulans* (Koss & Edmunds 1974: Abb. 220) haben sehr kleine, käppchenförmige Epithemata.

Eine Ausnahme unter allen europäischen Arten stellen die hochdifferenzierten Polkappen von *C. robusta* dar. Dennoch gibt es hierzu eine Parallele bei der südamerikanischen *Brasilocaenis irmleri.* Bei dieser Art sind ebenfalls nur wenige Endköpfchen vorhanden, aus denen meist mehrere Haftfäden hervorgehen; auch hier sind Umkehrschleifen zu beobachten. Da eine enge Verwandtschaft dieser beiden Arten mit ziemlicher Sicherheit ausgeschlossen werden kann, handelt es sich bei dem sehr ähnlichen Epithema-Bau wohl um Konvergenz. In diesem Zusammenhang müssen die von Smith 1935 beschriebenen Eier der indischen *Caenis perpusilla* erwähnt werden. Ihre beiden Epithemata bestehen nur aus 4 Fäden. Abbildung 34 in Smiths Arbeit zeigt außerdem, daß auch nur 4 Endköpfchen und vier Umkehrschleifen pro Epithema vorhanden sind.

Folgt man den Ansichten von Koss & Edmunds (1974), wonach Eier mit polar konzentrierten Haftstrukturen in Fließgewässern bessere Entwicklungschancen haben, weil sie sich strömungsgünstig festsetzen, so kommt man zu dem Schluß, daß Eier mit einer einzigen Polkappe an fließendes Wasser optimal angepaßt sind. Sie müssen, wenn sie einmal verankert sind, unweigerlich mit der Längsachse in der Strömungsrichtung zu liegen kommen. Tatsächlich sind alle *Caenis*-Arten mit nur einem Epithema, wie auch *Brachycercus,* ausschließlich rhithro- oder potamobiont, die anderen Arten, mit Ausnahme von *C. rivulorum,* leben teilweise oder ganz in stehenden Gewässern. Eier mit einer Polkappe sind wahrscheinlich nicht die ursprüngliche Form gewesen. Auf Grund des oben Gesagten wäre nämlich nicht

einzusehen, warum die rhithro- und potamobionte *C. rivulorum* ein zusätzliches zweites Epithema entwickelt haben sollte. Eher dürften die ursprünglichen Ausprägungsstufen bei Adhäsionsorganen zu suchen sein, die das gesamte Ei bedecken (z. B. ein Teil der Neoephemeridae; Koss et al. l. c.).

Eier mit nur einer Polkappe sind innerhalb der Caenidae offenbar mindestens zweimal entstanden, nämlich bei der Gattung *Brachycercus* und bei der *pseudorivulorum*-Gruppe der Gattung *Caenis*. Ob die amerikanische *Caenis anceps* auch zu dieser Gruppe gehört, oder ob bei ihr das einzelne Epithema ein drittes Mal unabhängig entstanden ist, wäre noch zu klären. In allen diesen Fällen ist das Epithema viel umfangreicher als die Polkappen der anderen Arten, so als sollte das Fehlen einer Polkappe durch die Größe der verbleibenden ausgeglichen werden.

Im 3. Strukturbereich, dem der Mikropylen, treten ebenfalls artspezifische Besonderheiten auf, wie die in Zweizahl vorkommenden Mikropylen bei *C. horaria* und die stark verbreiterte Mikropylen-Öffnung bei *C. rivulorum*. Innerhalb der Arten-Gruppen scheint die Mikropylen-Form nur bei der *macrura*-Gruppe einigermaßen konstant zu sein. Bei allen *Caenis*-Arten sind die Mikropylen, wie bei den meisten Eintagsfliegeneiern, annähernd senkrecht zur Längsachse des Eies orientiert. Nur die *Brachycercus*-Eier, auch die des amerikanischen *B. lacustris* (Koss & Edmunds 1974: Abb. 218) haben Mikropylen, die nur wenig gegen die Längsachse geneigt sind.

Es zeigte sich in dieser Untersuchung, daß die Gattung *Brachycercus* eimorphologisch deutlich von allen bisher untersuchten Caenidae abgegrenzt ist. Die Eier der anderen Arten und Gattungen sind sich dagegen vergleichsweise ähnlich. Bei den Gattungen *Tasmanocaenis* (Koss & Edmunds 1974) sowie *Brasilocaenis* und *Caenomedea* (Malzacher, unveröffentlicht) sind nämlich keine eimorphologischen Besonderheiten zu beobachten, die nicht auch bei *Caenis*-Eiern vorkommen würden.

5. Literatur

Bengtsson, S. (1913): Undersökningar öfver äggen hos Ephemeriderna. — Ent. Tidskr. **34**, (2—4): 271—320; Stockholm.

Degrange, C. (1956): Sur les micropyles des oeufs des Éphéméroptères. — Bull. Soc. ent. Fr. **61**: 146—148; Paris.

— (1957): Note de synonymie: *Caenis incus* Bengtsson, 1912 = *Caenis robusta* Eaton, 1884 (Ephemeroptera). — Trav. Lab. Hydrobiol. Pisc. Grenoble **48/49**: 33—36; Grenoble.

— (1960): Recherches sur la reproduction des Éphéméroptères. — Trav. Lab. Hydrobiol. Pisc. Grenoble **51**: 7—139; Grenoble.

Kopelke, J.-P. & I. Müller-Liebenau (1981): Eistrukturen bei Ephemeroptera und deren Bedeutung für die Aufstellung von Artengruppen am Beispiel der europäischen Arten der Gattung *Baetis* Leach 1815. Teil III: *buceratus-*, *atrebatinus-*, *niger-*, *gracilis-*, und *muticus*-Gruppe. (Ephemeroptera, Baetidae). — Dt. Ent. Z., N.F. **28** (I—III): 1—6; Berlin.

Koss, R. W. (1968): Morphology and taxonomic use of Ephemeroptera eggs. — Ann. ent. Soc. Am. **61**: 696—721; Washington.

— (1970): Ephemeroptera eggs: sperm guide morphology and adhesive layer formation. — Trans. Am. microsc. Soc. **89**: 295—299; Lancaster, Pa.

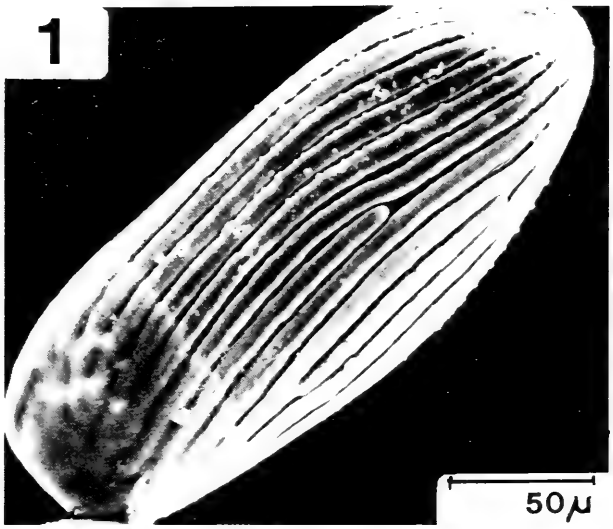
Koss, R. W. & G. F. Edmunds (1974): Ephemeroptera eggs and their contribution to phylogenetic studies of the order. — Zool. J. Linn. Soc. **55** (4): 267—349; London.

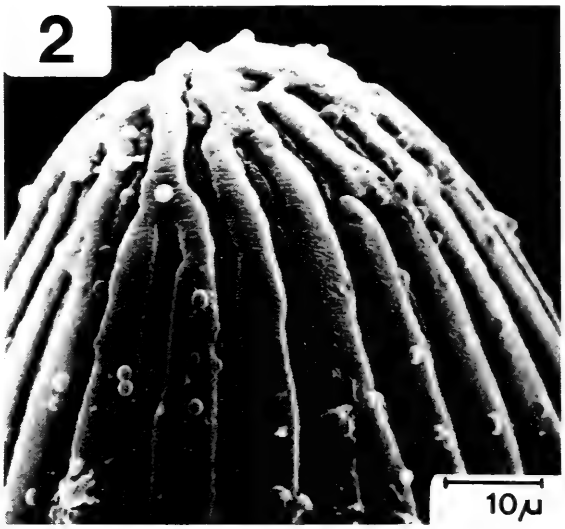
Morgan, A. H. (1913): A contribution to the biology of mayflies. — Ann. ent. Soc. Am. **6**: 371—441; Washington.

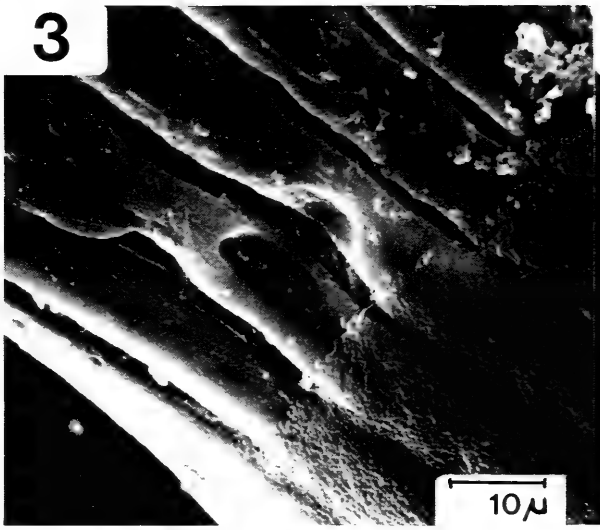
Smith, O. R. (1935): The eggs and egg-laying habits of North American mayflies. — *In:* J. G. Needham, J. R. Traver & Y.-C. Hsu (ed.). The biology of mayflies, pp. 67—89; Ithaca, N. Y.

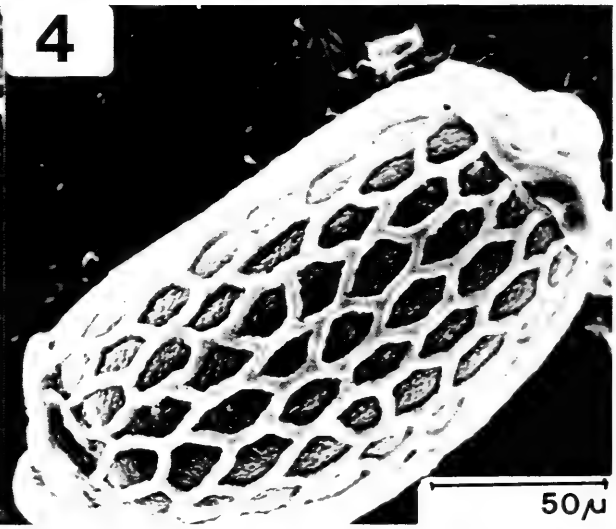
Anschrift des Verfassers:

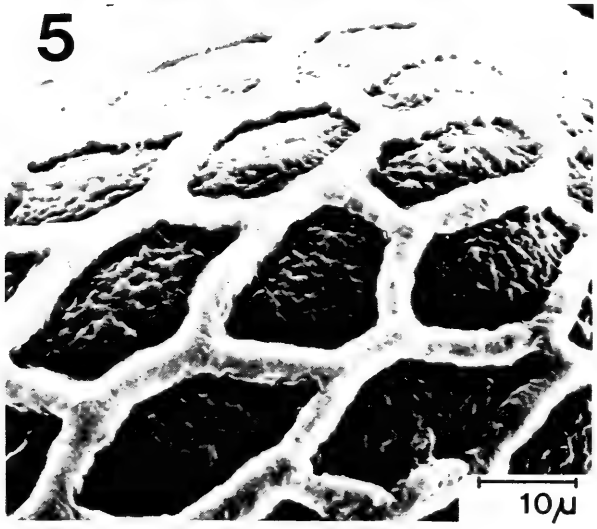
Dr. Peter Malzacher, Friedrich-Ebert-Straße 63, D-7140 Ludwigsburg.

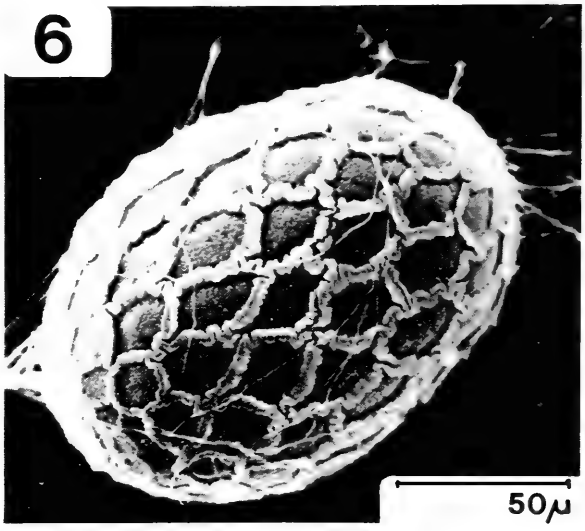






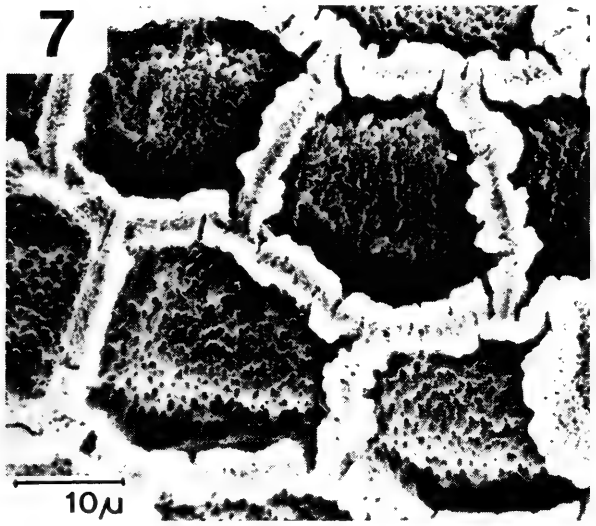


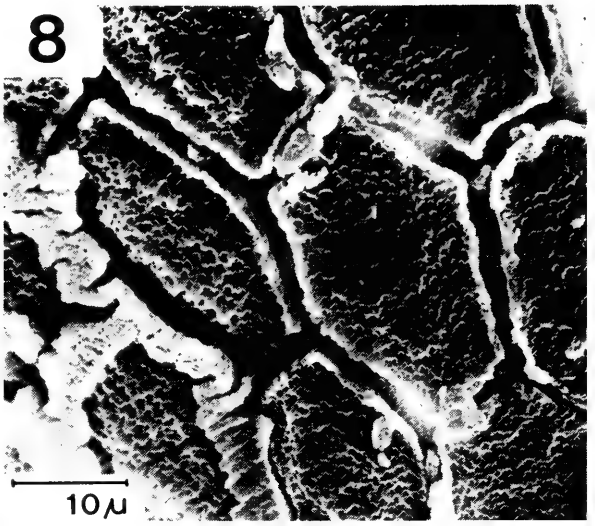


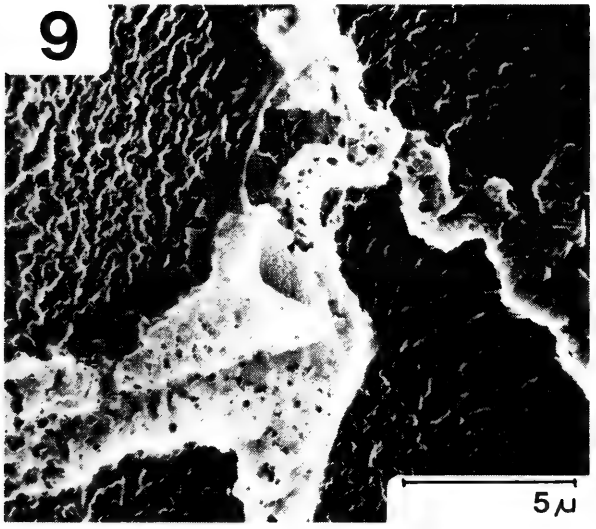


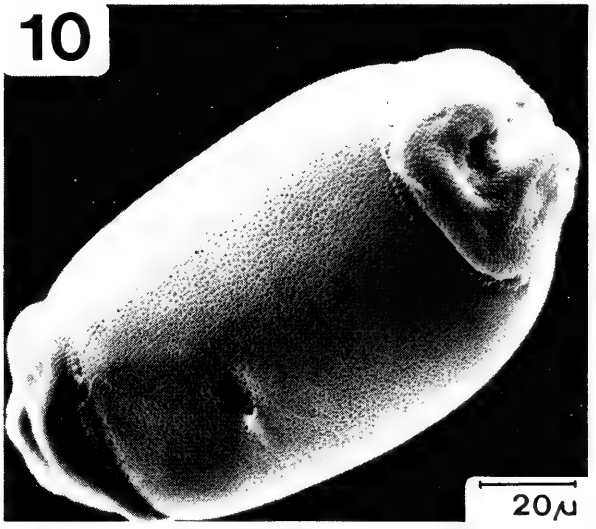
Tafel 1

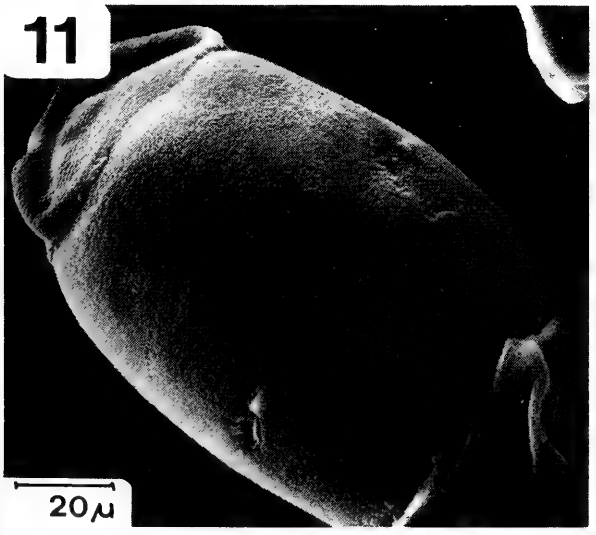
Fig. 1—3. *Brachycercus harisella.* — 1. Ei total, — 2. Eispitze, — 3. Epithema-Rand und Mikropyle.
Fig. 4—5. *Caenis lactea.* — 4. Ei total, — 5. Chorion-Struktur.
Fig. 6. *Caenis robusta,* Ei total.

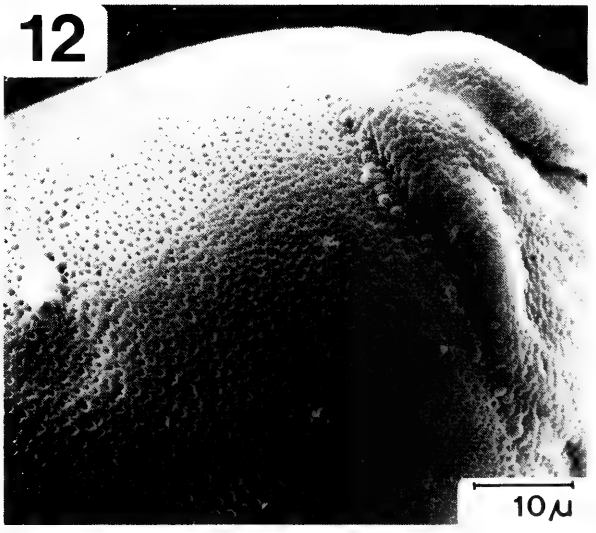








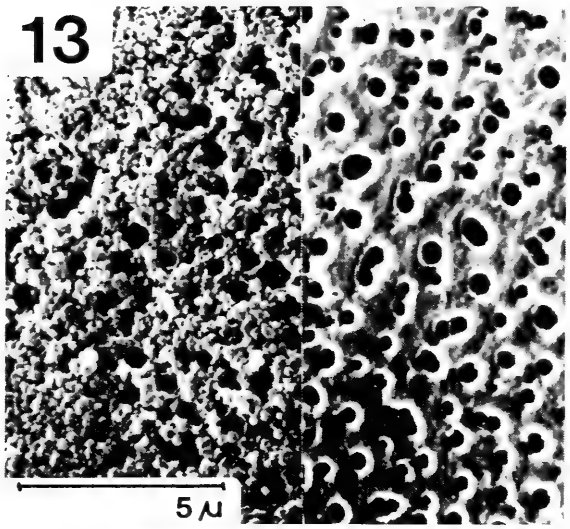


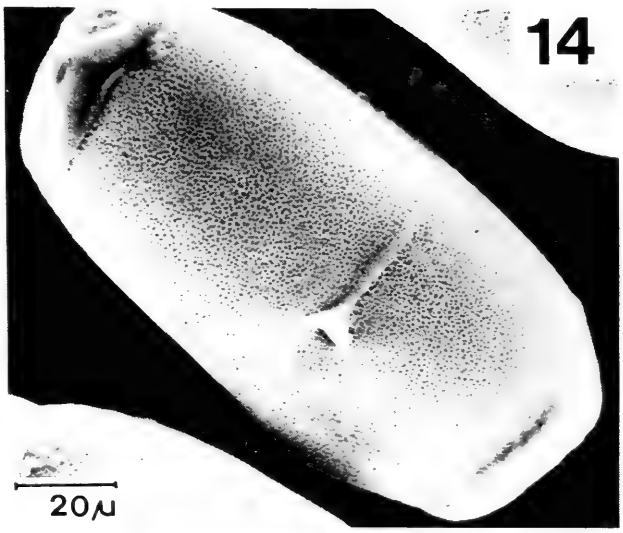


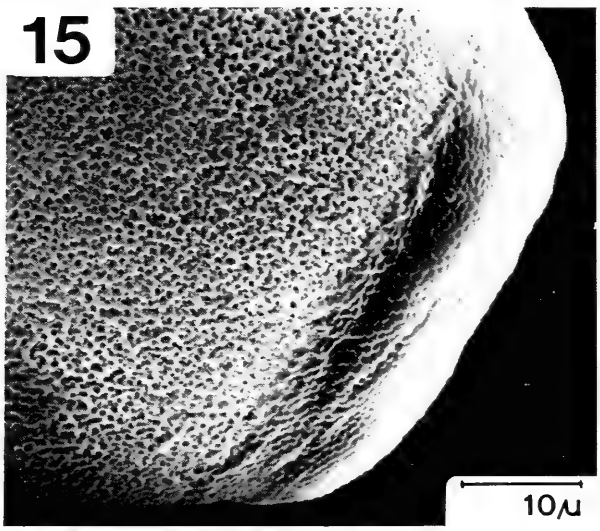
Tafel 2

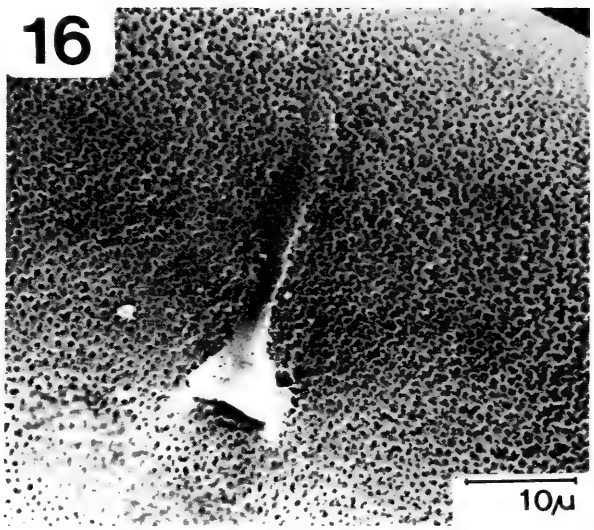
Fig. 7—9. *Caenis robusta.* — 7. Chorion-Struktur, — 8. dito, Netzleisten zum Teil abgelöst: man sieht die darunterliegenden Hohlräume, — 9. Mikropyle.

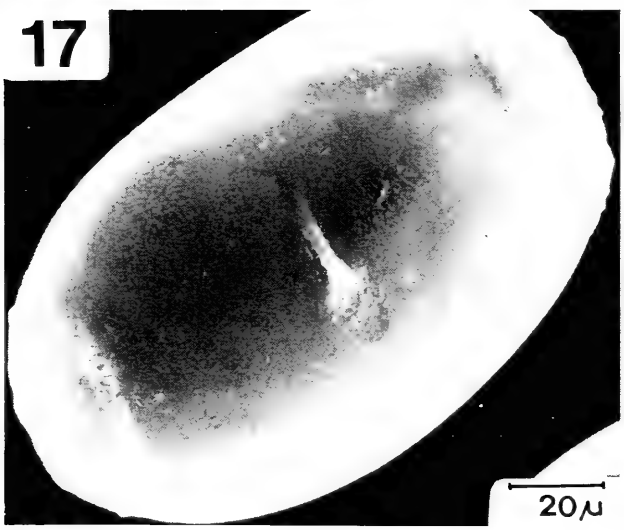
Fig. 10—12. *Caenis horaria.* — 10. Ei total, — 11. dito, mit Körnchenstruktur; beide Mikropylen sind sichtbar, — 12. Epithema-Struktur und Mikropyle.

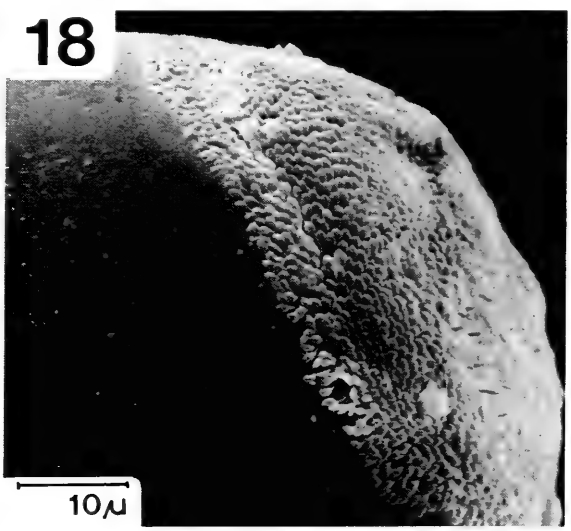










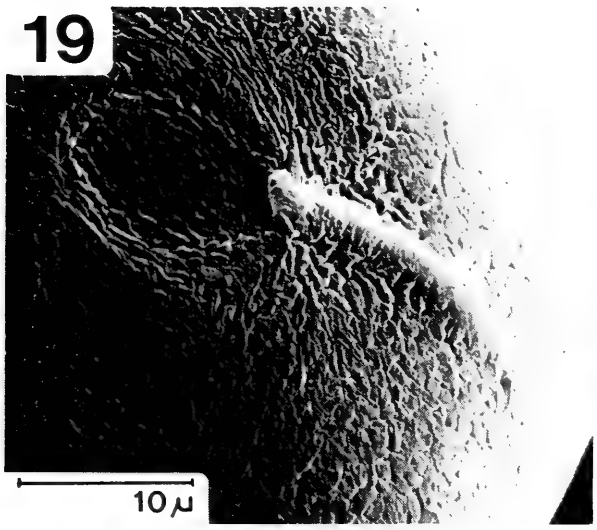


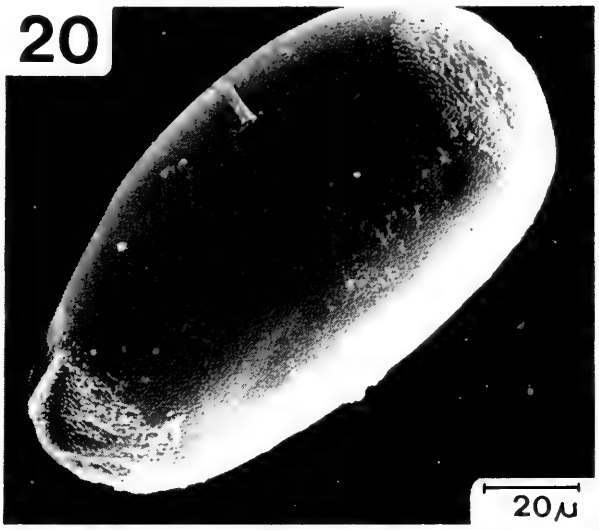
Tafel 3

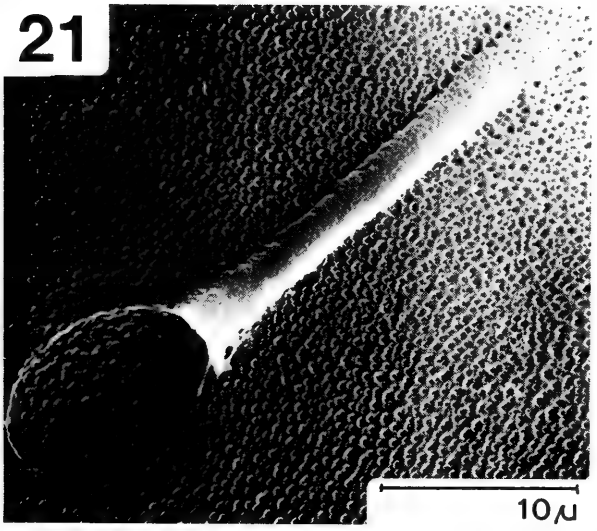
Fig. 13. *Caenis horaria,* Chorion-Feinstruktur, rechts: normal, links: mit Körnchenstruktur.

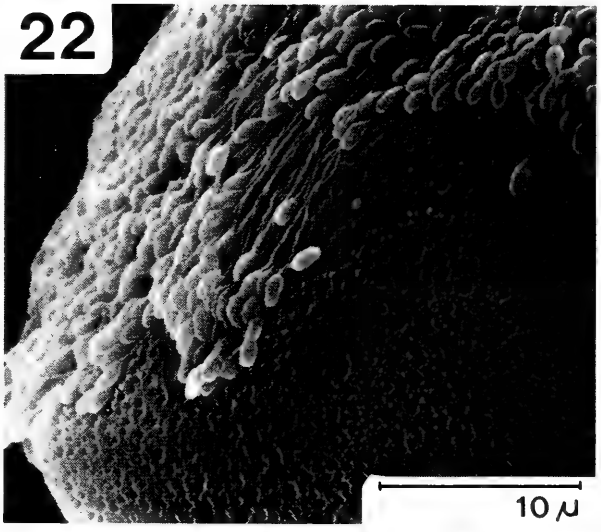
Fig. 14—16. *Caenis rivulorum.* — 14. Ei total, — 15. Chorion- und Epithema-Struktur, — 16. Mikropyle.

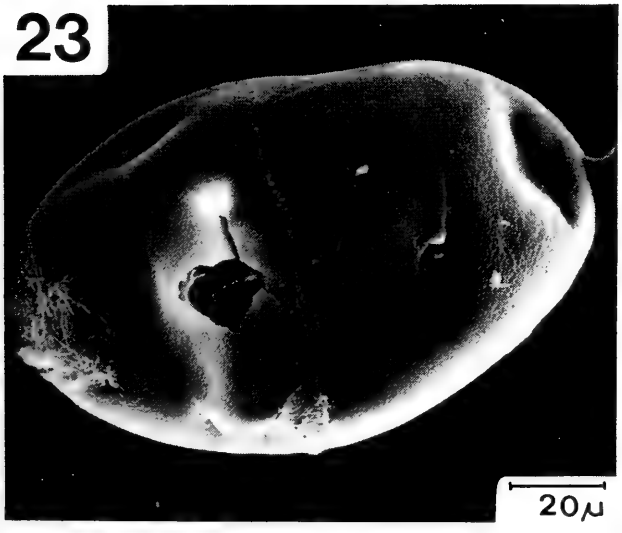
Fig. 17—18. *Caenis luctuosa.* — 17. Ei total, — 18. Chorion- und Epithema-Struktur.

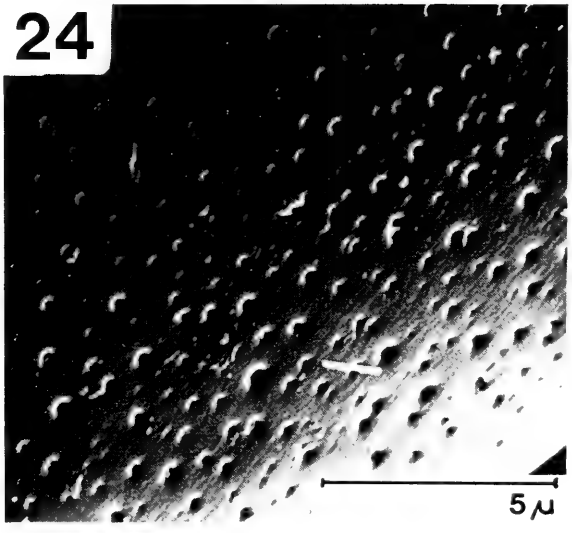






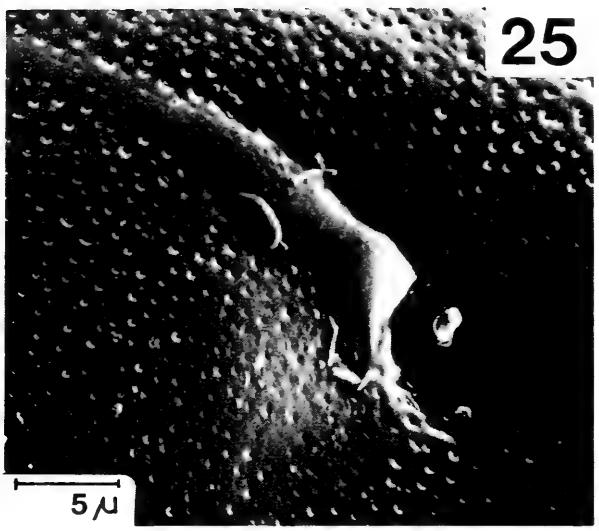


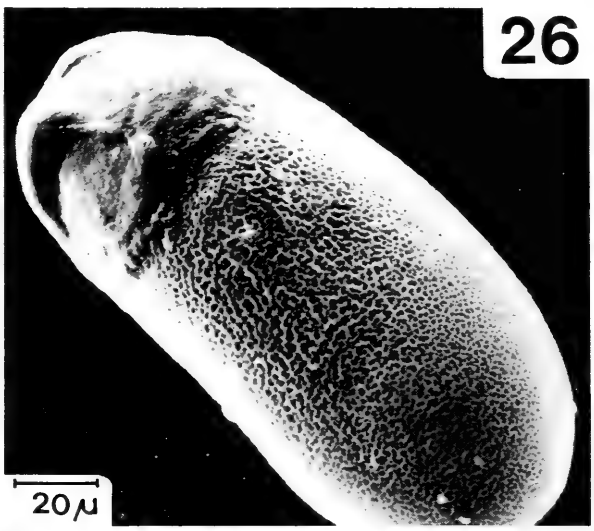


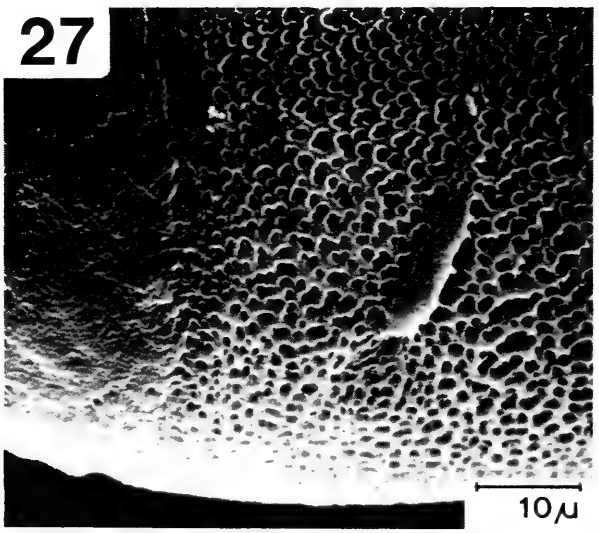


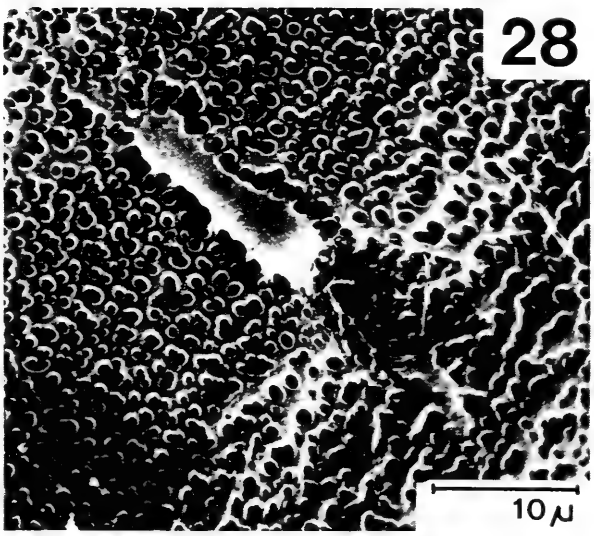
Tafel 4

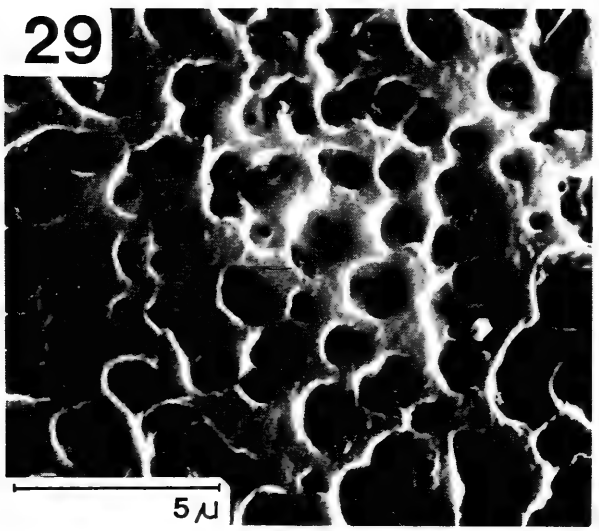
Fig. 19. *Caenis luctuosa,* Mikropyle und netzrissige Chorion-Struktur.
Fig. 20—22. *Caenis macrura.* — 20. Ei total, — 21. Mikropyle und Chorion-Struktur, — 22. Epithema-Struktur.
Fig. 23—24. *Caenis valentinae.* — 23. Ei total, — 24. Chorion-Feinstruktur.

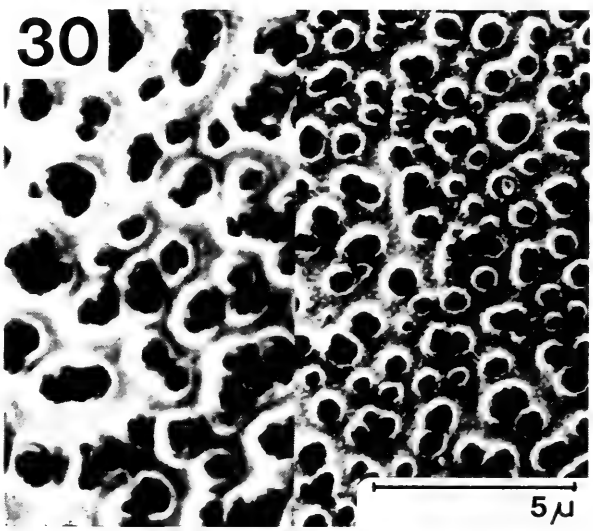






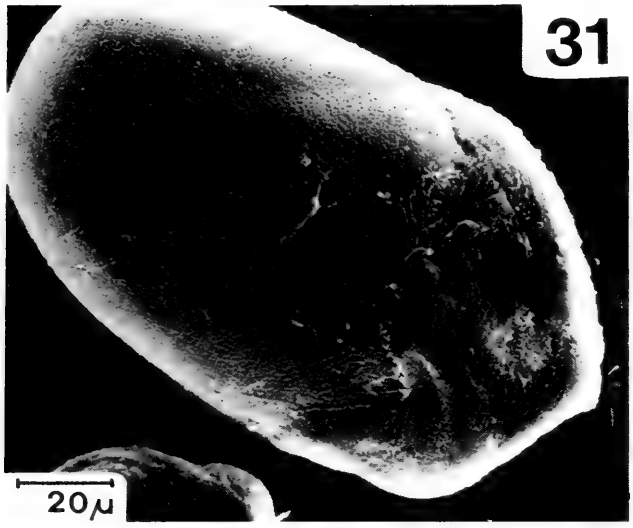


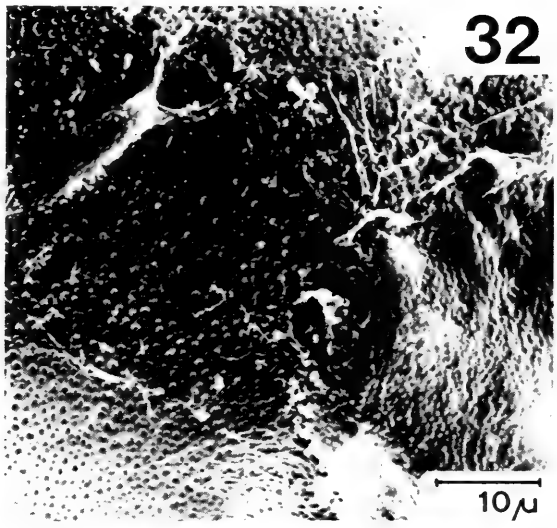


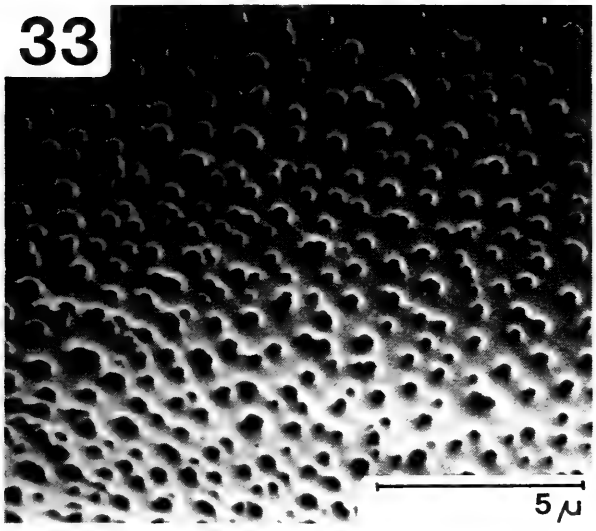


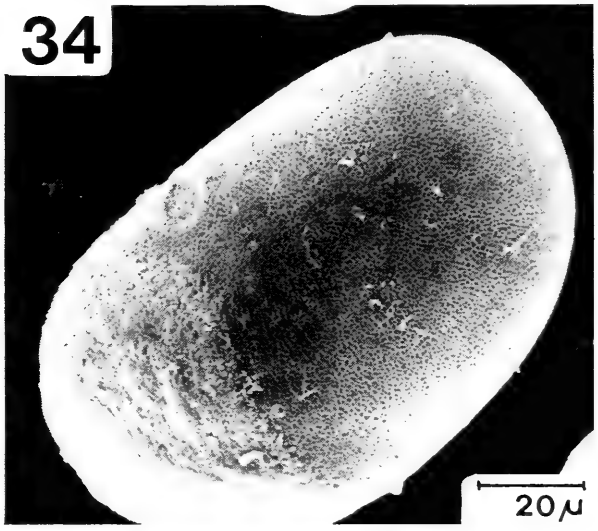
Tafel 5

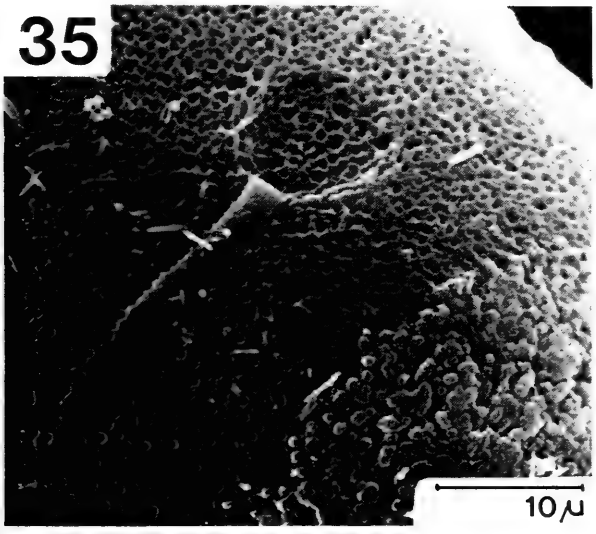
Fig. 25. *Caenis valentinae,* Micropyle.
Fig. 26—30. *Caenis beskidensis.* — 26. Ei total, — 27. Mikropyle und Epithema-Rand, — 28. Mikropyle, — 29. Chorion-Feinstruktur mit großen Höfen und Feldern, — 30. dito, links: mit schmalen Höfen, rechts: mit feinporiger, schwach granulöser Struktur.

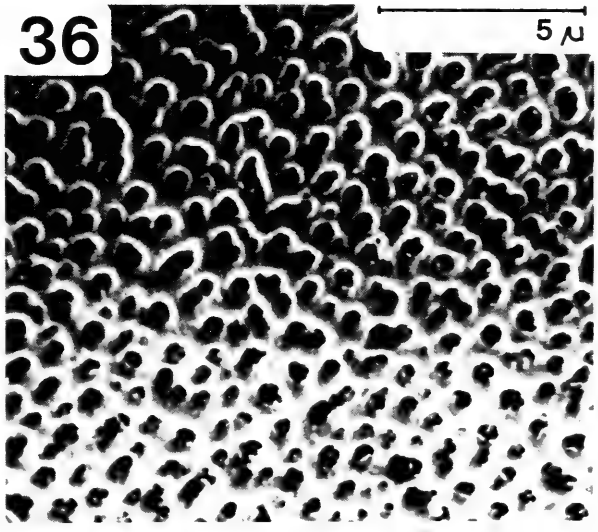












Tafel 6

Fig. 31—33. *Caenis pseudorivulorum.* — 31. Ei total, — 32. Mikropyle und Epithema-Rand, — 33. Chorion-Feinstruktur.

Fig. 34—36. *Caenis rhenicola.* — 34. Ei total, — 35. Mikropyle und Epithema-Rand, — 36. Chorion-Feinstruktur.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 357	55 S.	Stuttgart, 1. 10. 1982

Agromyzidae (Diptera) in Chile

By Kenneth A. Spencer, Callington, U. K.

With 118 figures

SMITHSONIAN
MAY 10 1983
LIBRARIES

Summary

The Agromyzidae have hitherto been poorly known in Chile, with only 21 species in 7 genera recorded. Following a two months' visit to Chile in 1978, material then collected and also earlier collections now in the California Academy of Sciences, San Francisco and the Canadian National Collection, Ottawa have now been studied. **36 new species** are described in the genera *Melanagromyza, Ophiomyia, Cerodontha, Liriomyza, Galiomyza, Calycomyza, Phytoliriomyza* and *Phytomyza.* Keys are provided to the 12 genera and 73 species now known in Chile.

The Agromyzidae have been found to occur even at the highest elevations above 4000 m and in the extreme south in Tierra del Fuego. The largest genera are *Liriomyza, Melanagromyza* and *Phytoliriomyza.* Leafmines were found on 40 hosts and the important pest species, *Liriomyza sativae,* is recorded as new to Chile, feeding primarily on *Medicago sativa* (alfalfa).

Zusammenfassung

Mit nur 21 Arten aus 7 Gattungen sind die bisherigen Kenntnisse über chilenische Agromyzidae recht gering. Anhand von Material, das der Autor während einer 2monatigen Reise in Chile gesammelt hat, sowie Tieren aus Sammlungen der California Academy of Sciences (San Francisco) und der Canadian National Collection (Ottawa), werden **36 neue Arten** aus den Gattungen *Melanagromyza, Ophiomyia, Cerodontha, Liriomyza, Galiomyza, Calycomyza, Phytoliriomyza* und *Phytomyza* beschrieben. Von den jetzt 73 aus Chile bekannten Arten, die sich auf insgesamt 12 Gattungen verteilen, werden Bestimmungsschlüssel erarbeitet.

Vertreter der Dipteren-Familie Agromyzidae wurden sowohl in 4000 m Höhe nachgewiesen als auch in den südlichsten Bereichen Chiles, in der Tierra del Fuego. Erstmalig konnte die als Schädling bekannte *Liriomyza sativae,* die in erster Linie auf *Medicago sativa* lebt, auch in Chile nachgewiesen werden. Etwa 40 Wirtspflanzen, auf denen ein Teil der hier behandelten Blattminierer lebt, werden genannt. Die meisten der jetzt aus Chile bekannten Arten verteilen sich auf die Gattungen *Liriomyza, Melanagromyza* und *Phytoliriomyza.*

Contents

1. Introduction 2
2. Materials and methods 3
3. Key to subfamilies and genera of Chilean Agromyzidae 4
4. Descriptions of genera and keys to species of Chilean Agromyzidae 5
4.1. Genus *Melanagromyza* Hendel 5
4.2. Genus *Ophiomyia* Braschnikov 10
4.3. Genus *Agromyza* Fallén 12
4.4. Genus *Amauromyza* Hendel 12
4.5. Genus *Cerodontha* Rondani 14
4.6. Genus *Liriomyza* Mik 17
4.7. Genus *Galiomyza* Spencer 28
4.8. Genus *Haplopeodes* Steyskal 28
4.9. Genus *Calycomyza* Hendel 30
4.10. Genus *Phytoliriomyza* Hendel 31
4.11. Genera *Phytomyza* Fallén and *Chromatomyia* Hardy 34
5. Descriptions of **new species** of Chilean Agromyzidae 37
5.1. Genus *Melanagromyza* Hendel 37
5.2. Genus *Ophiomyia* Braschnikov 40
5.3. Genus *Cerodontha* Rondani 41
5.4. Genus *Liriomyza* Mik 43
5.5. Genus *Galiomyza* Spencer 49
5.6. Genus *Calycomyza* Hendel 50
5.7. Genus *Phytoliriomyza* Hendel 50
5.8. Genus *Phytomyza* Fallén 53
6. Acknowledgments 54
7. References 54

1. Introduction

Little information has hitherto been available on Agromyzidae in Chile. The first species to be described was *Cerodontha* (as *Micromma*) *flavifrons* (Philippi 1865), a widespread and common species in south-central Chile, followed by *Phytomyza melanogaster* Thomson 1868 from Tierra del Fuego. PORTER (1915) described *Agromyza* (= *Liriomyza*) *gayi* from Santiago but unfortunately the type is lost and the species cannot be identified. He also recorded *Liriomyza huidobrensis* (PORTER 1939) on potato, previously identified on tomato as „*Agromyza signata* Meigen" (PORTER 1936). Ten species from southern Chile were described by MALLOCH (1934), based on the EDWARDS British Museum Expedition to Patagonia in 1926 (cf. EDWARDS in ALEXANDER 1929). In a synopsis of Neotropical Agromyzidae SPENCER (1963) partially revised MALLOCH's species and one new species, *Melanagromyza praeclara,* was described. Two new species were described and three more identified from the Juan Fernandez Islands by SPENCER (1964) and SHEWELL (1967) recorded two species from Easter Island. AGUILERA (1972) gave a detailed biological study of *Liriomyza huidobrensis* in the Arica area (as *L. langei*) and GONZÁLEZ et al. (1973) referred to 7 species as pests of cultivated plants. Of these, two — *Cerodontha denticornis* and *Liriomyza flaveola,* both exclusively Palaearctic species — represent misidentifications.

In all only 21 species in 7 genera have previously been known in Chile. 36 new species are now described and 16 more are recorded as new to Chile, making the total thus 73 in 12 genera. The generic breakdown is shown in Table 1. The fauna is

Table 1. Genera of Chilean Agromyzidae.

	New	New to Chile	Total
Melanagromyza Hendel	6	4	14
Ophiomyia Braschnikov	4	1	5
Agromyza Fallén	—	—	1
Amauromyza Hendel	—	1	2
Cerodontha Rondani s. l.			
Cerodontha Rondani s. str.	3	1	5
Icteromyza Hendel	—	—	1
Butomomyza Nowakowski	1	—	1
Liriomyza Mik	12	3	23
Galiomyza Spencer	1	—	1
Haplopeodes Steyskal	—	1	1
Calycomyza Hendel	1	2	3
Phytoliriomyza Hendel	6	1	10
Phytomyza Fallén	2	1	5
Chromatomyia Griffiths	—	1	1
Total	36	16	73

characteristically depauperate as in other areas of the southern hemisphere; by contrast over 300 species are known in England and 550 in the United States.

ARTIGAS (1975) gave a detailed analysis of the distribution of 903 species of animals in Chile, including 530 insect species and produced a map divided into five areas and 31 zoogeographic zones. However, such distributional fragmentation has little relevance as far as the Agromyzidae are concerned. They are weak fliers, yet remarkably mobile due to passive dispersal by wind, and individual species can have a surprisingly wide range and altitudinal tolerance, occurring from sea level to 2000 m or more. The family is still not well enough known in Chile to discuss distribution of individual species in detail. Some may have a restricted range in high elevation mountain areas, others, such as *Phytomyza melanogaster* and *Cerodontha magellani* sp. n. are probably restricted to southern Patagonia. However, the pattern of generic distribution is now reasonably clear. *Liriomyza* and *Cerodontha* s. str. occur from Arica to Tierra del Fuego, while *Melanagromyza* has the largest number of species in central Chile, being poorly represented in the extreme north and totally absent in the south. *Phytomyza* appears to be restricted to the south, from Valdivia to Tierra del Fuego. *Phytoliriomyza* is surprisingly widespread, occurring from Antofagasta at 4000 m to Tierra del Fuego. Many further species certainly await discovery and it will be a rewarding task for the future with further collecting to work out the distribution of known species, and in particular by rearing adults from leafmines and stems, to obtain further information on the hosts of the 73 species now recorded.

2. Materials and methods

The present study results primarily from a two months' visit to Chile in January and February, 1978. Collecting was undertaken from the extreme north in desert areas at Arica on the border with Peru to Puerto Montt in south-central Chile. Three days were spent in mountain areas in Tarapacá, Santiago and Cautin, and the northern area of *Nothofagus* forest was investigated between Osorno and Vulcan Antillanca. Some 400 specimens were collected and leafmines were found on 40 different hosts. In addition, 400 specimens collected by L. PEÑA and now in the Canadian National Collection, Ottawa, and a similar number obtained by Dr. E. I. SCHLINGER and colleagues during his Sabbatical in Chile 1966 and now deposited in the California Academy of Sciences, San Francisco have also been studied. This further material includes specimens from high elevations of 4000 m or more and also from the extreme south in Tierra del Fuego.

In the keys provided below essential information on hosts (where known), distribution, illustrations of male genitalia and normally one or two main references are provided (although frequently not that of the original description, which in many cases is of less importance than subsequent revisionary descriptions). The descriptions of new species are dealt with separately in Section 5.

A discussion of the biology, rearing methods and preservation of both adults and leafmines of Agromyzidae was given by SPENCER & STEGMAIER (1973: 7—8 and 15—17). Also a convenient method for preparing and mounting male genitalia was provided by SPENCER (1981: 15—18).

The following abbreviations are used for collections in which holotypes and paratypes are deposited:

AC — Author's collection (to be deposited in due course in British Museum);
BM — British Museum (Natural History), London;
CAS — California Academy of Sciences, San Francisco;
CNC — Canadian National Collection, Ottawa;
UChS — Universidad de Chile, Santiago;
UNA — Universidad del Norte, Arica.

3. Key to subfamilies and genera of Chilean Agromyzidae

1 Subcosta developed throughout its length, coalescing with vein R1 before reaching costa (subfamily **Agromyzinae**) 2
— Subcosta becoming a fold distally and ending at costa separately and basad of R1 (subfamily **Phytomyzinae**) 4
2 Pre-scutellars lacking 3
— Pre-scutellars present . . . . . **Agromyza** Fallén
3 Male normally with vibrissal fasciculus (figs. 24, 30), raised keel normally dividing base of antennae; largely black species; male genitalia: aedeagus frequently asymmetrical, basal sclerites extended (fig. 36) . . . . . **Ophiomyia** Braschnikov
— Male never with vibrissal fasciculus, base of antennae not divided by prominent raised keel; largely greenish-black species; male genitalia: aedeagus symmetrical, basal sclerites short (figs. 6, 13) . . . . . **Melanagromyza** Hendel
4 Orbital setulae erect or reclinate, or absent 5
— Orbital setulae distinctly proclinate (fig. 96) 11
5 Halteres at least partially black (in Chile) . . . . . **Amauromyza** Hendel
— Halteres pale, yellow or white 6
6 No pre-sutural dorso-central . . . . . **Calycomyza** Hendel
— Pre-sutural dc well developed 7
7 Third antennal segment with spine or angulate at upper corner (fig. 43), or lunule enlarged, or ocellar triangle extended, at least in outline, to margin of lunule . . . . . **Cerodontha** Rondani
— Third antennal segment normally small, round, or more elongate (fig. 96) . . 8
8 Stridulating mechanism present in male; frons and scutellum normally yellow (dark in Chile only in *L. patagoniensis* sp. n. and *L. peullae* Mall.) . . . . **Liriomyza** Mik
— Stridulating mechanism in male lacking 9
9 Scutellum deep black (in Chile) . . . . . **Galiomyza** Spencer
— Scutellum grey or yellowish 10
10 Single ors present . . . . . **Haplopeodes** Steyskal
— 2 ors . . . . . **Phytoliriomyza** Hendel (in part)
11 Costa extending to vein M 1+2 . . . . . **Phytoliriomyza** Hendel (in part)
— Costa ending at vein R 4+5 12
12 Male genitalia: distal section of aedeagus simple (not bifid), lying below a lobe with supporting sclerites on dorsal side of aedeagus (fig. 109); pupation in leaf . . . . . **Chromatomyia** Hardy
— Male genitalia: distal section of aedeagus bifid, without such lobe above (fig. 111); pupation on ground (in Chile) . . . . . **Phytomyza** Fallén

4. Descriptions of genera and keys to species of Chilean Agromyzidae

4.1. Genus *Melanagromyza* Hendel

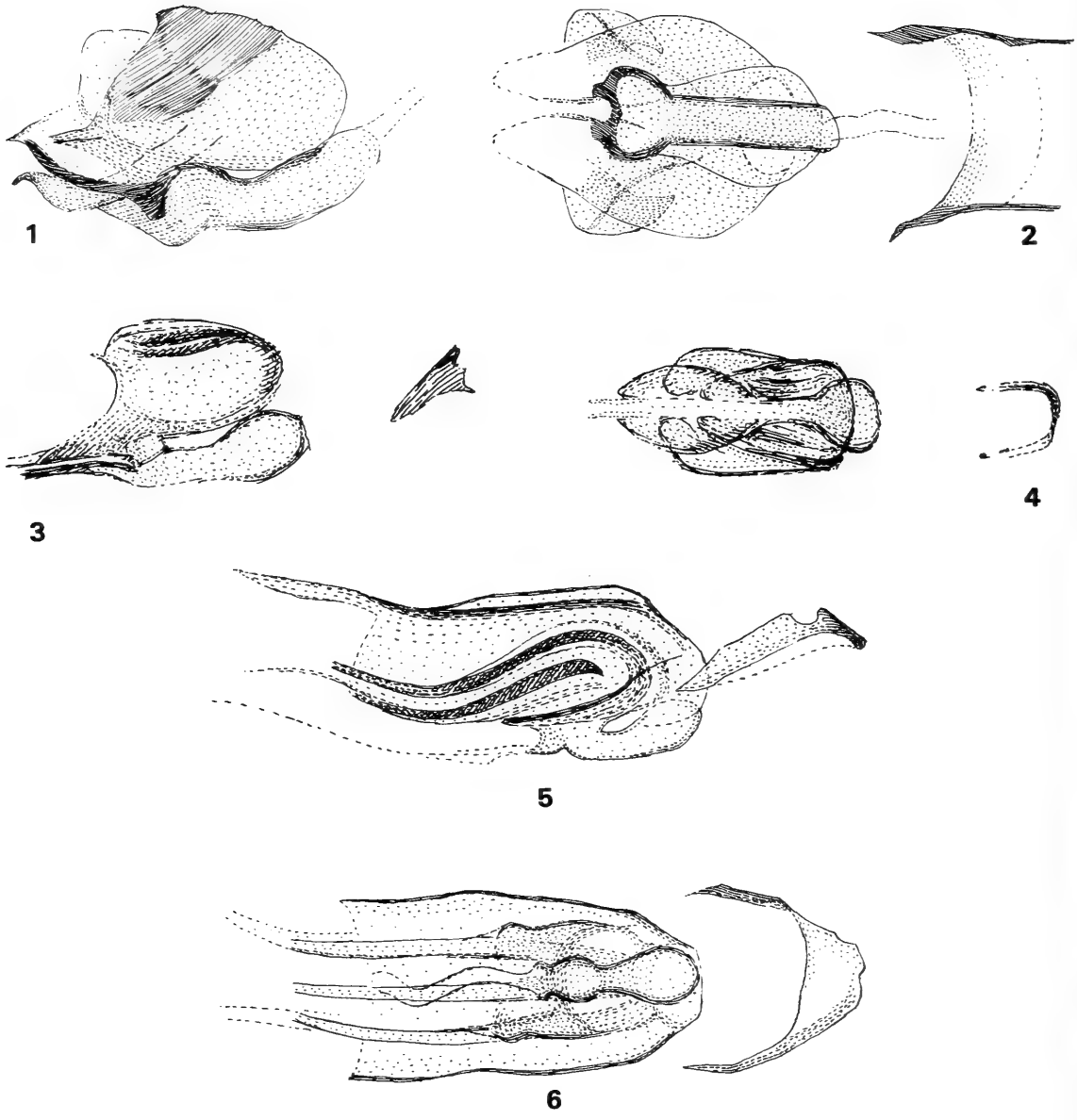
This is the second largest genus in Chile, with 14 species now recorded, of which 6 are new and 4 new to Chile. Females only have been seen of several further species but it is not proposed to describe these in the absence of males. One large greenish species is not uncommon in the Maipú valley, Santiago collected in March, 1966 but all 20 specimens seen were females.

The genus is well represented throughout the Neotropical Region. A key to 50 Neotropical species was given by SPENCER & STEGMAIER (1973: 150) but 12 further species were later recorded in Venezuela (SPENCER, 1973b: 9). The genus is best represented in the tropics — of both the New and Old Worlds — and the number of species diminishes rapidly at higher elevations and high latitudes. In Chile two species are now known in Tarapacá but none in Magallanes.

Differentiation of adults is frequently difficult on external characters but there are invariably small but distinctive differences in the male genitalia. The majority of species feed as internal borers in stems of a wide variety of hosts, with a few feeding in flower-heads (*M. neotropica* in Chile). Of the Chilean species the host is only known of 5 species but collecting puparia from stems of mature plants is not difficult and many new species can be discovered in this way. The posterior spiracles of the larva (and puparium) are frequently diagnostic of the species (cf. fig. 14).

Key to *Melanagromyza* species (including two *Ophiomyia* species)

1 Squamal fringe pale, white or ochrous 2
— Squamal fringe dark, brown or black 12
2 3+1 or 3+0 dc 3
— Only 2 postsutural dc 4
3 Large species, wing length 2.8—3.1 mm . . . . . **tetrae** (Malloch)
Synopsis. Frons strongly projecting above eye; 2 ors, 3 ori; mesonotum bronzy-black, with 3 or 4 dc; male genitalia: aedeagus as in figs. 1, 2 (holotype in BM).
Host. Unknown.
Distribution. Osorno. Peulla; new record: Curico, 1 ♀, Rio Teno, 2400 m, Baños Azufre road, on Argentina border, 7. III. 62 (L.E.P.).
References. MALLOCH (1934: 483); SPENCER (1963: 322).
— Smaller species, wing length 2.0—2.5 mm . . . . . **angolae** (Malloch)
Synopsis. Frons only slightly projecting; 2 ors, 3 ori; mesonotum greenish-black, with normally 3+0 dc, occasionally 3+1; male genitalia: aedeagus as in figs. 3, 4 (holotype, USNM).
Host. Unknown.
Distribution. Described from Malleco, Angol; new records: 22 ♂♂, 26 ♀♀ seen from Aconcagua, Santiago, Malleco, Cautin, Valdivia, Aysen, Oct., Nov. and Mar. (all L.E.P.).
Reference. MALLOCH (1934: 483).
4 Arista conspicuously pubescent, lateral hairs longer than basal aristal width . . 5
— Arista at most slightly pubescent, lateral hairs shorter 6
5 Small species, wing length 1.9—2.1 mm; eye in male bare . . . . **regalis** Spencer
Synopsis. Frons narrow, equal to width of eye; mesonotum and abdomen variably green or even blue, shining; male genitalia: aedeagus as in figs. 5, 6.
Host. Unconfirmed but possibly *Ipomoea.*
Distribution. New to Chile. Tarapacá, Arica, grounds of University Museum, 8 ♂♂, 1 ♀, on *Ipomoea,* 2 and 3. II. 78 (K.A.S.); Dominica (type locality).
Reference. SPENCER & STEGMAIER (1973: 164).



Figs. 1, 2. *Melanagromyza tetrae,* aedeagus. — 1. side view, — 2. ventral view.
Figs. 3, 4. *Melanagromyza angolae,* aedeagus. — 3. side view, — 4. ventral view.
Figs. 5, 6. *Melanagromyza regalis,* aedeagus. — 5. side view, — 6. ventral view.

— Larger species, wing length 2.5—2.6 mm; eye in male strongly pilose **tarapacensis sp. n.**
Synopsis. See description, p.38; male genitalia: aedeagus as in figs. 7, 8.
Host. Unconfirmed, possibly *Ipomoea.*
Distribution. New to Chile. Tarapacá, Arica.

6 Orbit distinctly widening at midpoint . . . . . **splendida** Frick
Synopsis. Medium-sized greenish species, wing length normally 2.2—2.7 mm; 2 ors, 2 ori, orbital setulae numerous, in several rows; frons not projecting above eye, this conspicuously pilose in male; arista appearing bare; mesonotum moderately shining, greenish-black, 2 dc; abdomen distinctly shining, greenish; male genitalia: aedeagus illustrated by SPENCER (1981: figs. 53, 54), mesophallus short but high, with conspicuous ventral bladder.
Hosts. Primarily Asteraceae (no hosts recorded in Chile), larva feeding in stem; puparium straw-coloured, posterior spiracles widely separated, each with an ellipse of 7—9 bulbs.

Distribution. New to Chile: Santiago, Maipú, 4 ♂♂, 4 ♀♀, March and August, 1966 (M. HICHINS & M. E. IRWIN in CAS and AC); widespread in U.S.A., Jamaica, Hawaii.

Reference. SPENCER (1981: 58).

Note. This species is tentatively identified as *M. splendida* but the aedeagus resembles more closely that of *M. virens* Loew (cf. SPENCER 1963: fig. 113). It is possible that a further species in this complex is involved but further splitting is not justified until reared material becomes available.

— Orbit not so widening 7

7 Ocellar triangle strongly shining . . . . . **gibsoni** (Malloch)

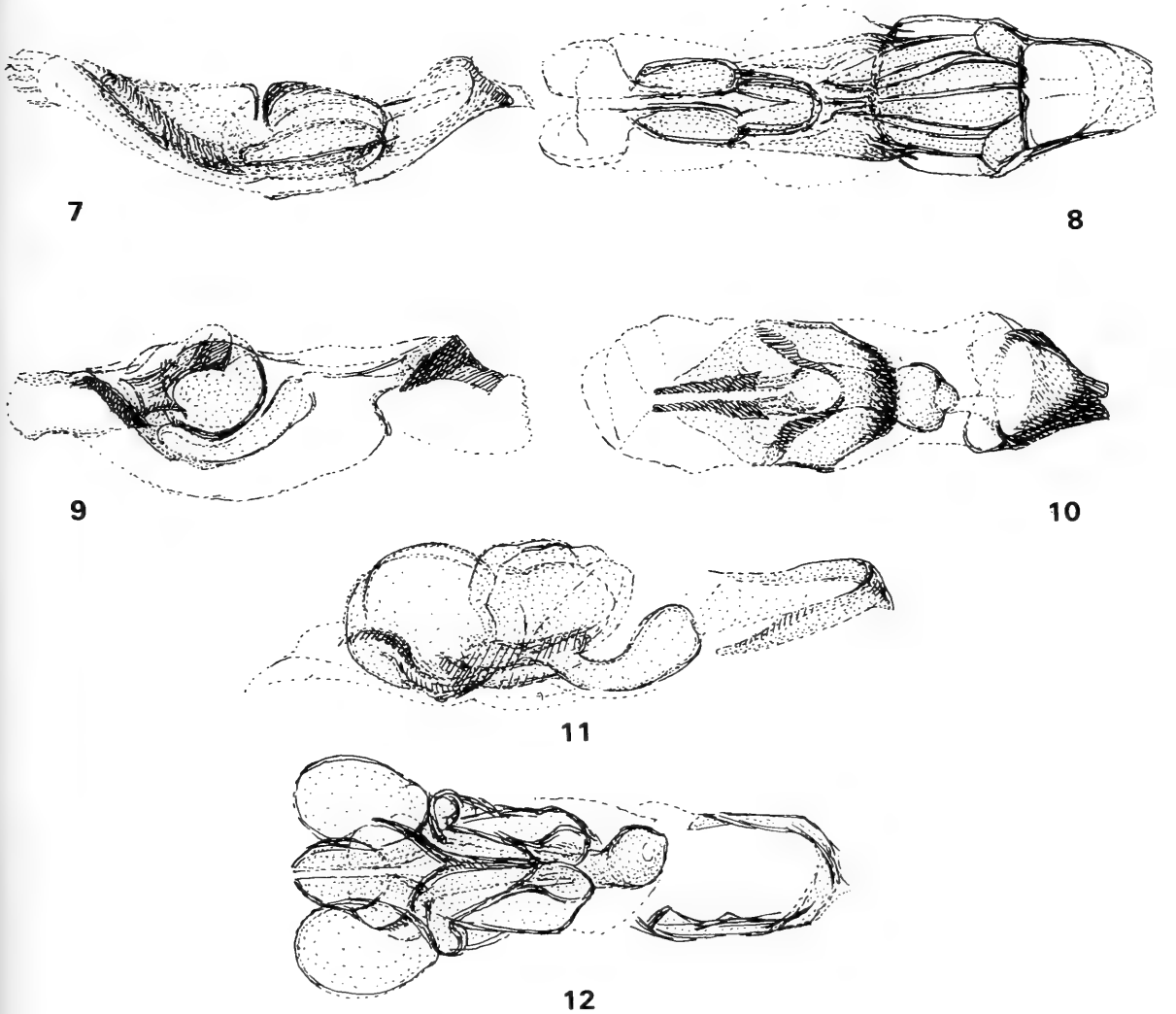
Synopsis. Jowls narrow, 1/6 height of eye, this bare in both sexes: arista bare; mesonotum and abdomen greenish; male genitalia: aedeagus with basal bladder strongly projecting to rear, extending to basal sclerite (cf. SPENCER 1981: figs. 27, 28).

Host. *Medicago sativa* (alfalfa), larva feeding in stem; posterior spiracles each with 4 bulbs.

Distribution. Tarapacá, Poconchile, nr. Arica, 7 ♂♂, 31. I. 78, on *Medicago sativa;* Azapa Valley, 2 ♀♀, 1. II. 78 (all K.A.S.).

Reference. SPENCER (1981: 43).

— Ocellar triangle at most moderately shining 8



Figs. 7, 8. *Melanagromyza tarapacensis,* aedeagus. — 7. side view, — 8. ventral view.

Figs. 9, 10. *Melanagromyza verbenae,* aedeagus. — 9. side view, — 10. ventral view.

Figs. 11, 12. *Melanagromyza aguilerai,* aedeagus. — 11. side view, — 12. ventral view.

8 Last and penultimate sections of vein M 3+4 equal . . . . . **verbenae sp. n.**
Synopsis. See description, p. 39; male genitalia: aedeagus as in figs. 9, 10.
Host. *Verbena litoralis,* larva internal stem-borer, details unknown.
Distribution. Elqui.

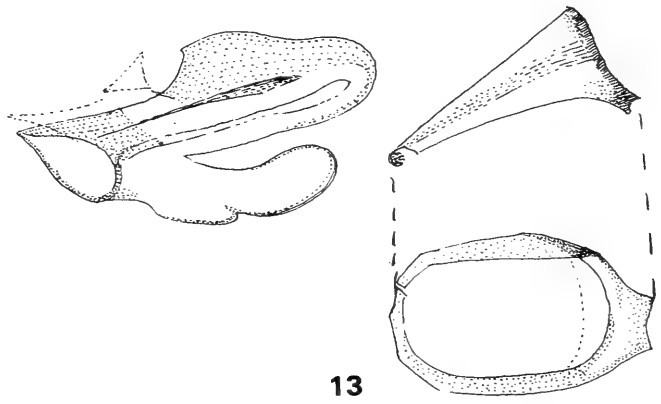
— Last section of M 3+4 substantially shorter than penultimate **9**

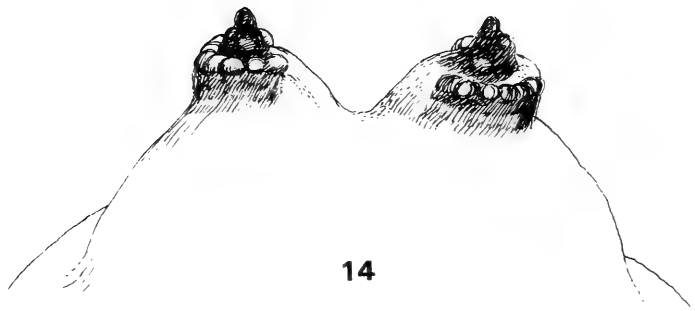
9 Mesonotum predominantly blackish, only faintly coppery seen from rear . . . . . **aguilerai sp. n.**
Synopsis. See description, p. 37; male genitalia: aedeagus as in figs. 11, 12.
Host. Unknown.
Distribution. Limarí.

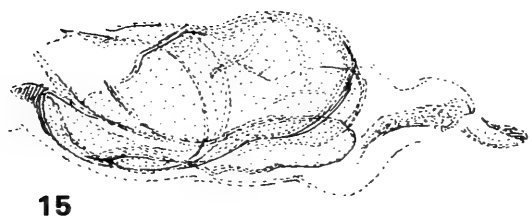
— Mesonotum more distinctly greenish, rarely blue **10**

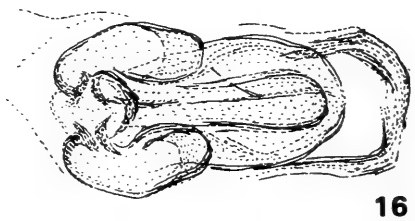
10 Frons distinctly projecting above eye . . . . . **chenopodii** Spencer
Synopsis. Frons mat black, ocellar triangle and orbits weakly shining; orbital bristles strong, 2 ors, 2 ori; jowls about 1/4 height of eye; arista slightly pubescent; mesonotum shining green, with 2 dc; wing length 2.7—2.9 mm; male genitalia: aedeagus as in fig. 13.
Host. *Chenopodium ambrosioides* L., larva feeding in stem; puparium orange-yellow, posterior spiracular processes separated by own diameter, each with an ellipse of 12 bulbs around a stout, short central horn (fig. 14).
Distribution. Santiago.
Reference. Spencer, 1963: 309.

— Frons not projecting above eye **11**





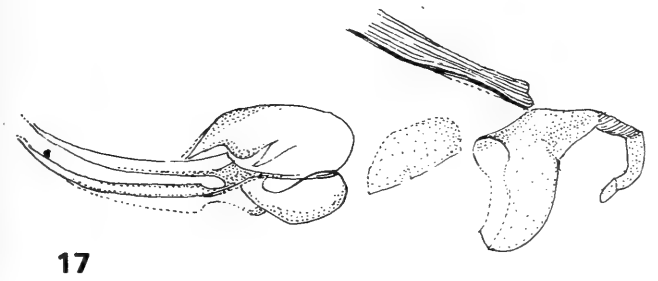




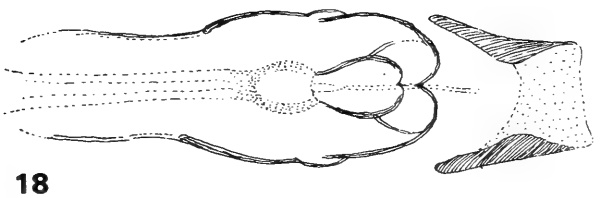
Figs. 13, 14. *Melanagromyza chenopodii.* — 13. aedeagus, side view, — 14. posterior spiracles of puparium.

Figs. 15, 16. *Melanagromyza vicunensis,* aedeagus. — 15. side view, — 16. ventral view.

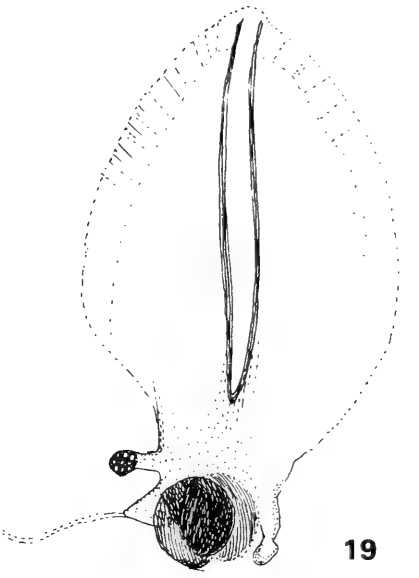
11 Frons broad, about twice width of eye . . . . . **vicunensis sp. n.**
Synopsis. See description, p. 39; male genitalia: aedeagus as in figs. 15, 16.
Host. Unknown.
Distribution. Elqui.



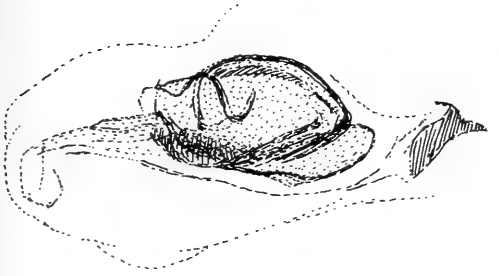
17



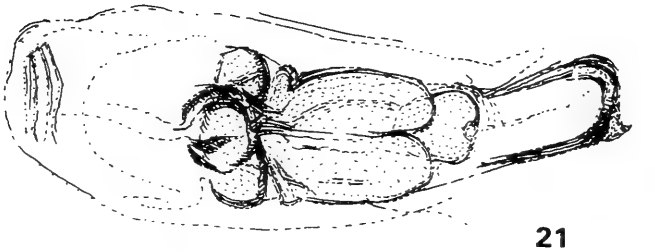
18



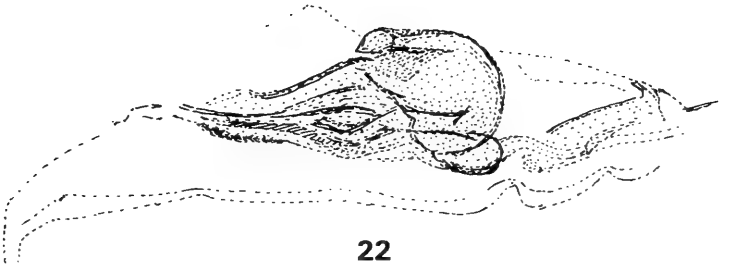
19



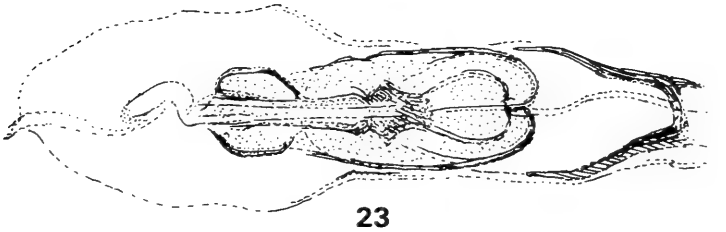
20



21



22



23

Figs. 17—19. *Melanagromyza neotropica.* — 17. aedeagus, side view, — 18. same, ventral view, — 19. sperm pump.

Figs. 20, 21. *Melanagromyza limariensis,* aedeagus. — 20. side view, — 21. ventral view.

Figs. 22, 23. *Melanagromyza vasquezi,* aedeagus. — 22. side view, — 23. ventral view.

— Frons narrower, little wider than eye . . . . . **neotropica** Spencer
Synopsis. Frons and orbits weakly shining; eye distinctly pilose in male; jowls 1/5—1/6 height of eye; third antennal segment small, round, arista appearing virtually bare; mesonotum shining green, abdomen greenish-coppery; wing length 2.2—2.9 mm; male genitalia: aedeagus as in figs. 17, 18; sperm pump as in fig. 19, blade broad, pale with strong ventral vein.
Host. *Bidens,* larva feeding in flower-heads; puparium pale, straw-coloured, posterior spiracles widely separated, each with an ellipse of about 12 bulbs around the central horn.
Distribution. New to Chile, Tarapacá, Arica, 1 ♂, 1 ♀, ex flower-heads of *Bidens,* 9. II. 78 (K.A.S.); Argentina (new record), Brazil, Venezuela, Costa Rica.
References. SPENCER (1963: 319, 1973b: 22).

12 Mesonotum and abdomen shining black . . . . . **praeclara** Spencer
Synopsis. Large species, wing length 3.0—3.8 mm; squamae grey, margin and fringe black; male genitalia; aedeagus illustrated by SPENCER (1963: figs. 37a, b).
Host. Unknown.
Distribution. Llanquihue, Valparaiso; new records: Elqui: Guayacan, 2 ♂♂, 30. X. 76 (Malaise trap); Santiago: Rincoñada Maipú, 1 ♀, 25. III. 66 (Malaise), N. HICHINS & M. E. IRWIN (CNC).
Reference. SPENCER (1963: 321).

— Mesonotum black or blackish-green **13**

13 Mesonotum and abdomen entirely black . . . . . **Ophiomyia aricensis sp. n.**

— Mesonotum and abdomen predominantly black but with faint greenish or coppery reflections **14**

14 Narrow keel separating bases of antennae . . . . . **Ophiomyia** sp. (see p. 1).

— No obvious keel separating bases of antennae **15**

15 Small species, wing length in male 2 mm . . . . . **limariensis sp. n.**
Synopsis. See description, p.38; male genitalia: aedeagus as in figs. 20, 21.
Host. Unknown.
Distribution. Limarí: Recoleta.

— Larger species, wing length in male 2.25 mm . . . . . **vasquezi sp. n.**
Synopsis. See description, p.38; male genitalia: aedeagus as in figs. 22, 23.
Host. Unknown.
Distribution. Elqui: Vicuña; Limarí, Fray Jorge National Park.

4.2. Genus *Ophiomyia* Braschnikov

Five species are recorded below, of which four are described as new and one is tentatively identified as a stem-miner on *Abutilon* and *Sida* known from the United States and being described by SPENCER in SPENCER & STEYSKAL (in press).

Of the new species, three are typical of the genus with a vibrissal fasciculus in the male and a prominent facial keel dividing the antennae. One lacks these characters and externally resembles a *Melanagromyza* but is placed in *Ophiomyia* on the basis of the male genitalia; this also applies to the undescribed species, in which the biology and larval characters also associate the species with *Ophiomyia* rather than *Melanagromyza.*

Key to *Ophiomyia* species

1 Male with vibrissal fasciculus (figs. 24, 30); raised facial keel present in both sexes **2**

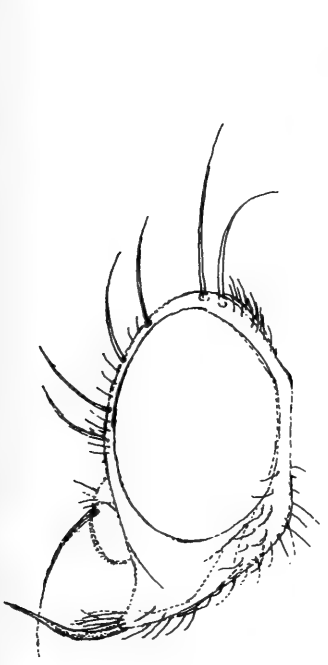
— Male with normal, simple vibrissa (fig. 33); no distinct facial keel present . . . **4**

2 Large species, wing length 2.5 mm; jowls broad, 1/2 height of eye (fig. 24) . . . . . **mallecensis sp. n.**
Synopsis. See description, p.40; male genitalia: aedeagus as in figs. 25, 26.
Host. Unknown.
Distribution. Malleco.

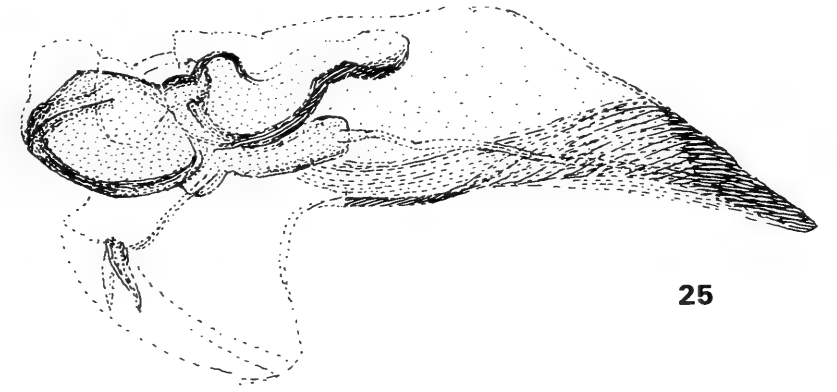
— Smaller species, wing length less than 2 mm; jowls narrower, at most 1/4 height of eye 3

3 Vibrissal corner forming angle of approximately 45° (fig. 27) . . . . **aricella sp. n.**
Synopsis. See description, p.40; male genitalia: aedeagus as in figs. 28, 29.
Host. Possibly *Bidens,* with larva feeding as stem-miner.
Distribution. Tarapacá.

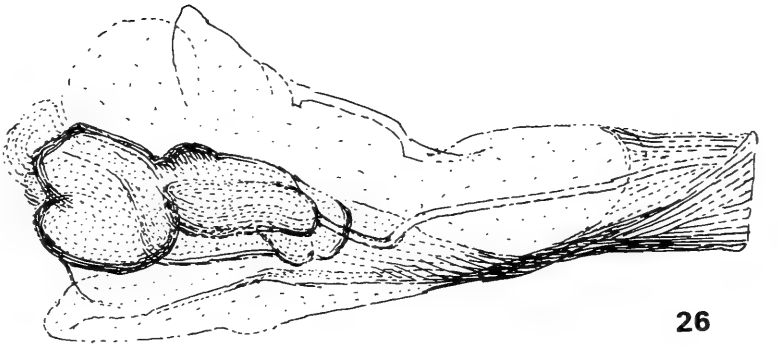
— Vibrissal corner less acute, forming angle of approximately 80° (fig. 30) **vulgaris sp. n.**
Synopsis. See description, p.41; male genitalia: aedeagus as in figs. 31, 32.
Host. Unknown.
Distribution. Elqui, Santiago.



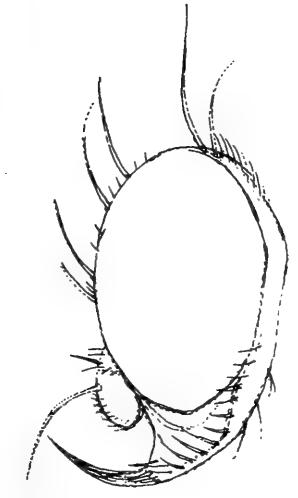
24



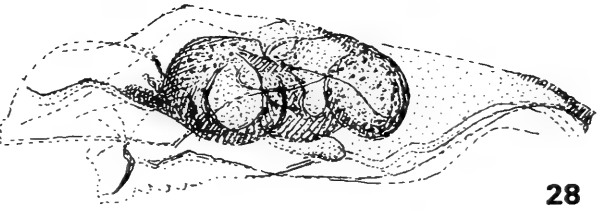
25



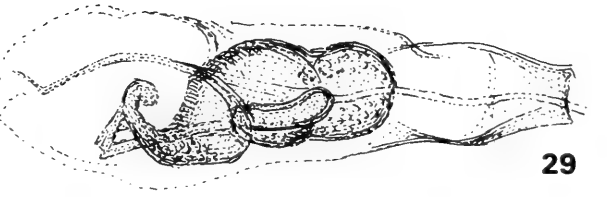
26



27



28



29

Figs. 24—26. *Ophiomyia mallecensis.* — 24. head, — 25. aedeagus, side view, — 26. same, ventral view.

Figs. 27—29. *Ophiomyia aricella.* — 27. head, — 28. aedeagus, side view, — 29. same, ventral view.

4 Large species, wing length in both sexes 2.5 mm; ocellar traingle entirely mat . . . . . **aricensis sp. n.**

Synopsis. See description, p.40; male without vibrissal fasciculus (fig. 33); male genitalia: aedeagus as in figs. 34, 35.

Host. Unknown.

Distribution. Tarapacá.

— Smaller species, wing length in male at most 2 mm; ocellar triangle strongly shining . . . . . **Ophiomyia** sp. (see Note)

Synopsis. Small species, wing length from 2.0 mm in male to 2.3 mm in female; frons little wider than eye, not projecting above eye; facial keel, if detectable, narrow; mesonotum with 2 dc; mesonotum predominantly shining black, but sometimes with faint greenish reflections, abdomen similar; squamae grey, margin and fringe black; male genitalia: aedeagus as in fig. 36.

Host. None known in Chile, in U.S.A. *Abutilon theophrasti, Sida cordifolia,* larva forming external stem-mine, which can appear raised, as a "welt", pupating in stem; puparium pale, with posterior spiracles each with 4—6 bulbs.

Distribution. New to Chile: Santiago, Maipú, 2 ♂♂, 6 ♀♀, March and August, 1966 (N. HICHINS and M. E. IRWIN), in CAS and AC: U.S.A., widespread in east from Wisconsin to Florida.

Reference. SPENCER & STEYSKAL (in press).

Note. In the type series from the United States both mesonotum and abdomen appear entirely black. However, in the present series there is normally at least a trace of greenish colour. The male genitalia (fig. 36) and SPENCER & STEYSKAL (in press: figs. 197, 198) appear identical in the two populations. The normal host in U.S.A., *Abutilon theophrasti,* is not known to occur in Chile and presumably the species feeds on other genera of Malvaceae.

4.3. Genus *Agromyza* Fallén

Only a single introduced species is known in this genus. Although *Agromyza* is represented by several grass-feeding species in Brazil, it is interesting that the genus appears to be lacking naturally in Chile.

Key to *Agromyza* species

— Exceptionally large species, wing length up to 4.2 mm . . . . **apfelbecki** Strobl

Synopsis. Frons broad, 2½—3 times width of eye, strongly projecting above eye in profile, frons and antennae reddish; mesonotum mat, ash-grey, with 4+2 dc; wing length from 3.4 mm in male to 4.2 mm in female.

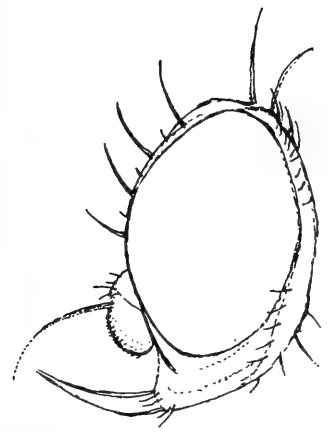
Host. *Cynara scolymus* L. (alcachofa), larva forming broad mine along the midrib, with short offshoots into the leaf-blade; puparium reddish-brown, pupating externally.

Distribution. Elqui, Quillota, probably present in other provinces where artichoke is cultivated; widespread in Mediterranean area of Europe.

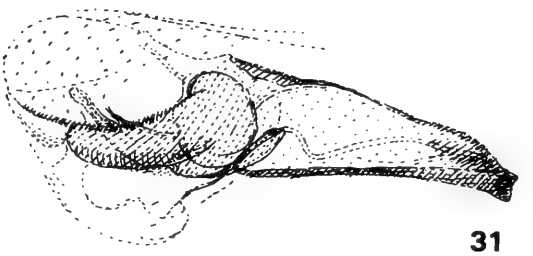
References. SPENCER [1963: 295, 1973a: 148 (economic importance)].

4.4. Genus *Amauromyza* Hendel

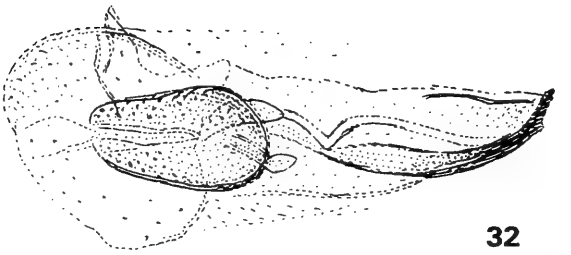
Two species are recorded below, one of which is new to Chile. *A. maculosa* is common as a leaf-miner on Asteraceae in central Chile and occurs widely from Argentina and Brazil to the United States; *A. fuscibasis* is an exclusively Neotropical species.



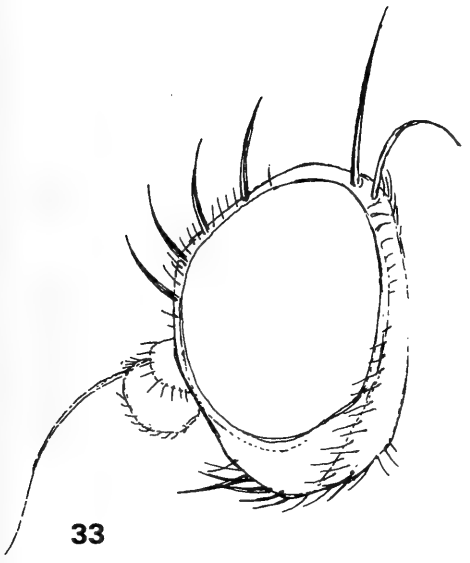
30



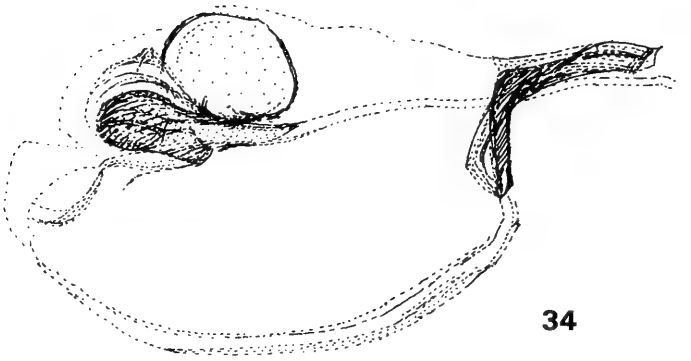
31



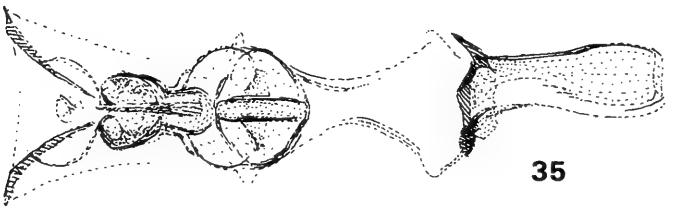
32



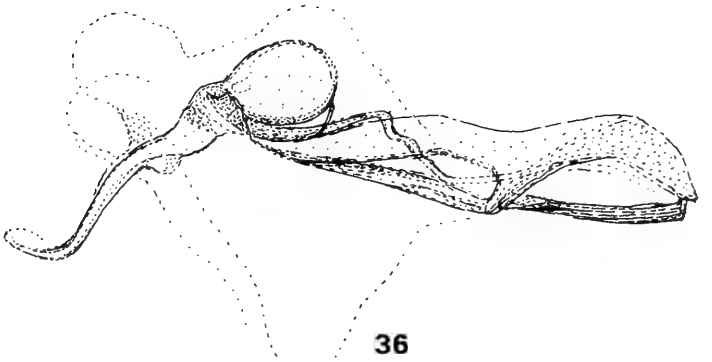
33



34



35



36

Figs. 30—32. *Ophiomyia vulgaris.* — 30. head, — 31. aedeagus, side view, — 32. same, ventral view.

Figs. 33—35. *Ophiomyia aricensis.* — 33. head, — 34. aedeagus, side view, — 35. same, dorsal view.

Fig. 36. *Ophiomyia* sp. *(Abutilon),* aedeagus.

Key to *Amauromyza* species

1 Squamal fringe yellowish; halteres variegated, black below, white above on inside . . . . . **maculosa** (Malloch)

Synopsis. Shining black species; frons narrow, with strong orbital bristles and 3+1 strong dc; wing length from 2.1 mm in male to 2.5 mm in female; male genitalia: aedeagus ending in short, diverging tubules (cf. SPENCER 1973b: figs. 202, 203); sperm pump with bowl-shaped base.

Hosts. Asteraceae, occurring on many genera, in Chile found on *Bidens, Chrysanthemum, Conyza, Solidago, Sonchus* and *Taraxacum;* larvae form a large blotch mine, several frequently feeding together; puparium reddish-brown, pupation taking place on ground.

Distribution. New to Chile, widespread from Tarapacá to Valdivia; Argentina, Brazil, Venezuela; U.S.A.

References. SPENCER (1963: 336; 1973a: 151; 1973b: 72).

Note. SHEWELL (1967) recorded *A. maculosa* from Easter Island and also from Magallanes. However, the data given for the single female referred to Magallanes are identical to those of the series of the dark *Liriomyza* described below on p. 47 as *patagoniensis* sp. n. It now seems clear that SHEWELL's record is inaccurate and the most southerly known occurrence of *A. maculosa* is Valdivia.

— Squamal fringe black; halteres uniformly dark . . . . . **fuscibasis** (Malloch)

Synopsis. Generally resembling *A. maculosa* but orbital bristles even stronger, and generally slightly larger; male genitalia: aedeagus with longer, more slender distal tubules (cf. SPENCER 1973b: figs. 200, 201).

Hosts. None recorded in Chile, certainly Asteraceae, with possible genera being *Baccharis* and *Solidago.*

Distribution. Central Chile, specimens seen from Elqui, Quillota, Santiago (Maipú); Argentina, Venezuela.

References. SPENCER (1963: 336; 1973b: 71).

4.5. Genus *Cerodontha* Rondani

This genus is poorly represented in Chile, with 7 species now recorded. Three of the nine subgenera are present, with four new species, three in *Cerodontha,* one in *Butomomyza.* Fifteen species have hitherto been known in the Neotropical region (SPENCER 1973b; SPENCER & STEGMAIER 1973) but 21 species were recently confirmed in California (SPENCER 1981) and 43 in the United States (SPENCER & SKEYSKAL in press).

Cerodonta [sic] *nigricornis* Becker 1919 was described from a single female from Casitagua, Ecuador (in the Muséum d'Histoire Naturelle, Paris) at an altitude of 3512 m. It generally resembles *C. magellani* sp. n. described below but its status can only be further clarified when a male from the type area becomes available.

Key to *Cerodontha* species

1 Scutellum with only 1 pair of scutellar bristles (subgenus *Cerodontha*) **2**

— Scutellum with 2 pairs of scutellar bristles **6**

2 Mesonotum entirely black to margin of scutellum **3**

— Mesonotum yellow centrally adjoining scutellum . . . . . **dorsalis** (Loew)

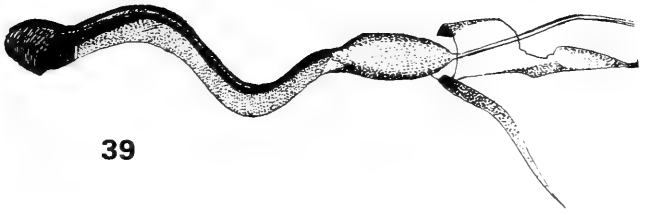
Synopsis. Third antennal segment with spine at upper corner; mesonotum mat grey; femora yellow; wing length 2.4—2.7 mm; male genitalia: aedeagus with distiphallus entirely divided, with enlarged, elongate processes at end (figs. 37, 38).

Hosts. Numerous grasses, larva feeding mainly in leaf-sheath, where pupation takes place; no hosts recorded in Chile.

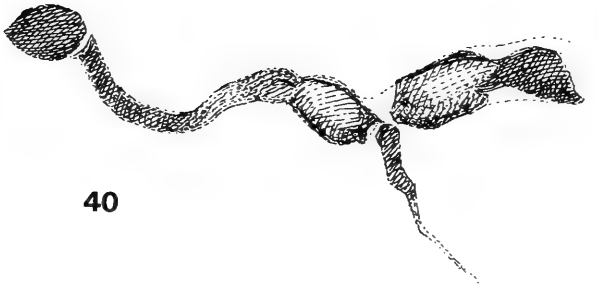
Distribution. New to Chile: Tarapacá, Pica, 1 ♂, 21. VIII. 66 (E. I. SCHLINGER, M. E. IRWIN); 1 ♀, 23. IX.—20. XI. 66 (M. E. IRWIN, E. MEDINA); Bolivia, Brazil; widespread in United States.

37

38



39



40

Figs. 37, 38. *Cerodontha (Cer.) dorsalis,* aedeagus. — 37. side view, — 38. ventral view.

Fig. 39. *Cerodontha (Cer.) flavifrons,* aedeagus.

Fig. 40. *Cerodontha (Cer.) patagonica,* aedeagus.

3 2 ors 4

— 1 ors 5

4 Femora entirely bright yellow . . . . . **flavifrons** (Philippi)

Synopsis. Frons, jowls, face and palps bright yellow; third antennal segment black, with short spine at upper corner; mesonotum uniformly grey, acr in 2 rows; rear of humerus, notopleural triangle and upper margin of mesopleura bright yellow, side of thorax otherwise dark; wing length 2.4—2.7 mm; male genitalia: aedeagus as in fig. 39.

Hosts. Poaceae, species noted in Chile *Arrhenaterum elatius* (Valdivia), *Holcus lanatus* (Cautin and Valdivia) and *Polypogon montspeliensis* (Elqui), all K.A.S.; larva forms irregular linear mine, pupating internally.

Distribution. Common and widespread from Elqui to Magallanes (including Tierra del Fuego); Juan Fernandez Is.

References. PHILIPPI (1865: 777); SPENCER (1963: 332; 1964: 252).

— Femora yellow at knees for femoral width . . . . . **patagonica sp. n.**

Synopsis. See description, p.42; male genitalia: aedeagus as in fig. 40.

Host. Unknown, certainly Poaceae.

Distribution. Magallanes, including Tierra del Fuego.

5 Femora yellow at knees for twice femoral width; mesopleura broadly yellow on upper third . . . . . **chilensis sp. n.**

Synopsis. See description, p.41; male genitalia: aedeagus (figs. 41, 42) exceptionally long.

Host. Unknown, certainly Poaceae.

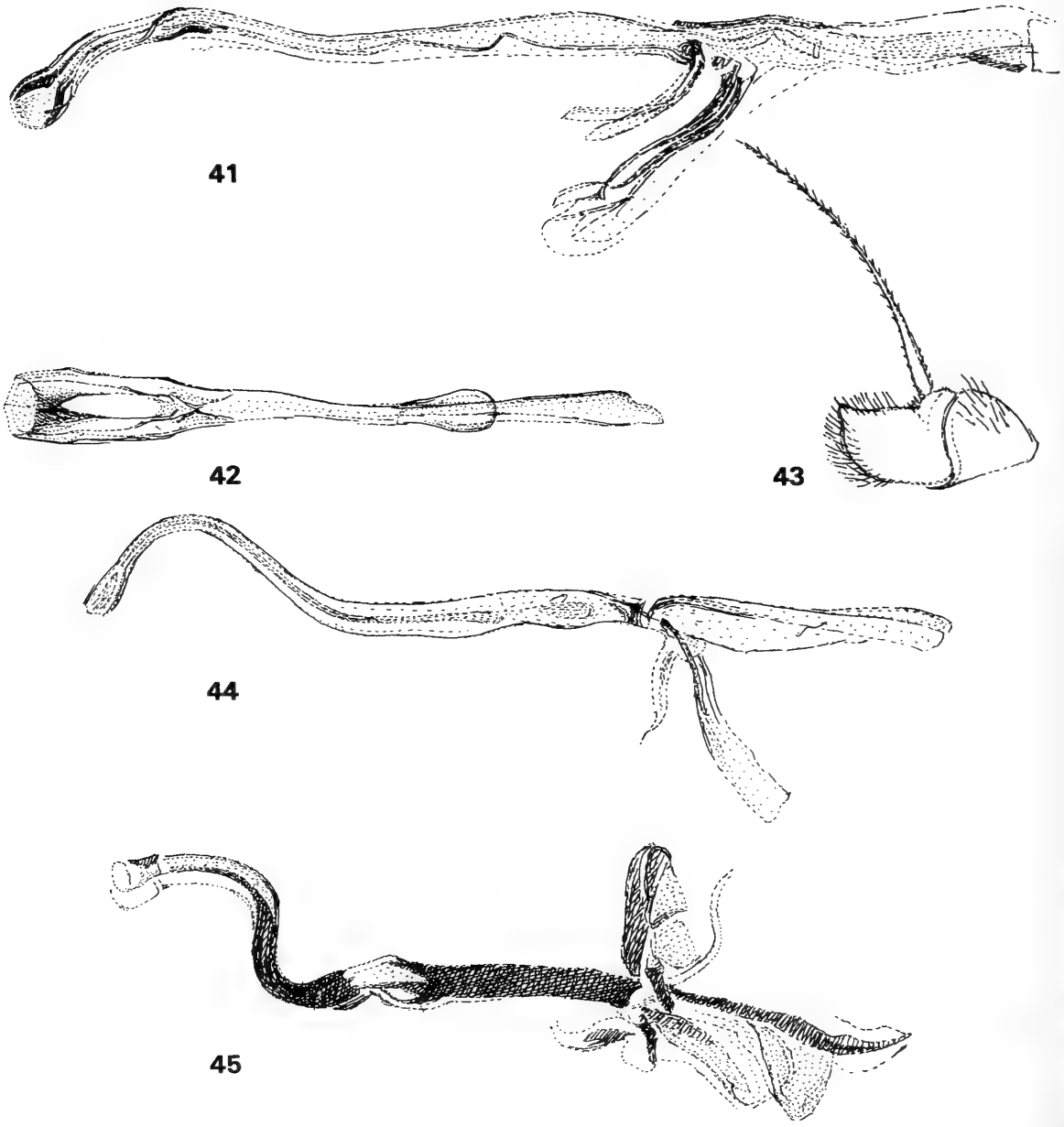
Distribution. Santiago.

— Femora yellow at knees for not more than femoral width; mesopleura only narrowly yellow along upper margin . . . . . **magellani sp. n.**

Synopsis. See description, p.42; third antennal segment angulate and pilose (fig. 43) male genitalia: aedeagus (fig. 44) long, pale, fused at apex.

Host. Unknown, certainly Poaceae.

Distribution. Magallanes, including Tierra del Fuego.



Figs. 41, 42. *Cerodontha (Cer.) chilensis.* — 41. aedeagus, side view, — 42. distiphallus ventral view.

Figs. 43, 44. *Cerodontha (Cer.) magellani.* — 43. third antennal segment, — 44 aedeagus, side view.

Fig. 45. *Cerodontha (But.) chilenica,* aedeagus, side view.

6 Lunule yellow (in Chile); ocellar triangle extended, at least in outline almost to margin of lunule (subgenus *Icteromyza*) . . . . . **longipennis** (Loew)

Synopsis. Frons largely yellow, upper orbits blackish; third antennal segment round, varying from yellowish-brown to black; mesonotum mat grey; femora blackish-grey but yellow on apical third on fore-legs, for slightly more than femoral width on mid- and hind-legs; wing length at most 2.5 mm; male genitalia: aedeagus long, distal tubules fully divided, recurved (cf. SPENCER 1969: fig. 237).
Host. *Juncus* spp., larva feeding in stem.
Distribution. Malleco, Angol; widespread in U.S.A. and Canada.
References. MALLOCH (1934: 478); SPENCER (1969: 140).

— Lunule dark, black or grey; ocellar triangle not extended (subgenus *Butomomyza*) . . . . . **chilenica sp. n.**

Synopsis. See description, p. 43; male genitalia: aedeagus with characteristic curvature (fig. 45), distal tubules not diverging.
Host. Unknown, probably *Carex*.
Distribution. Magallanes.

4.6. Genus *Liriomyza* Mik

This is the largest genus in Chile, with 23 species now recorded, of which 12 are new and 2 new to Chile. Although *Liriomyza* is a predominantly temperate, northern hemisphere genus it is also well represented in South America with about 40 species known from Venezuela to Argentina. Following recent studies 78 species have now been recorded in U.S.A.

The genus is widely distributed in Chile, from Tarapacá to Magallanes and occurs up to altitude of 4000 m in the Andes.

Several species in the genus *Phytoliriomyza* closely resemble *Liriomyza* on external characters and even the male genitalia may not indicate the correct generic affiliation in some cases. The only consistent character for separating the two genera is the presence in males of *Liriomyza* of a process considered to be a stridulating mechanism, consisting of a "scraper" — a sharp strongly sclerotized ridge — on the hind-femora and a "file" along the connecting membrane below the abdominal tergites, consisting of a line of chitinized scales (cf. SPENCER 1973b: Plates 1 and 2). Species in the small genus *Haplopeodes* may also be mistaken for *Liriomyza* and therefore three *Phytoliriomyza* and one *Haplopeodes* sp. are included in the key provided below.

Two species, *peullae* Malloch and *cruciata* Blanchard are now transferred to *Liriomyza* below. *Liriomyza patagonica* (Malloch) was recorded in error as present in Chile by SPENCER (1963) but is in fact only known in Argentina. *Liriomyza gayi* (PORTER, 1915) cannot be identified from the brief description and there is no trace of the type specimens in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, and it must be treated as a nomen dubium.

Of the 23 known species the host is known of only 8. The host of *L. andina* was discovered to be *Plantago* spp.

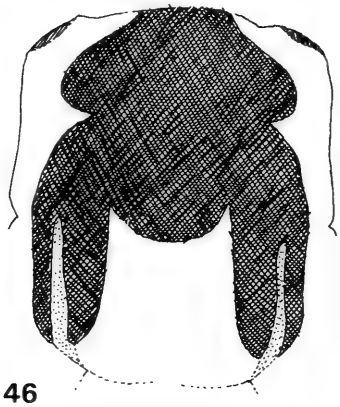
Key to *Liriomyza* species
(including 1 *Haplopeodes* sp. and 3 *Phytoliriomyza* spp.)

1 Mesonotum partially yellow before margin of scutellum 2
— Mesonotum uniformly dark, black or grey, to margin of scutellum 6
2 Mesonotum with shining black bands (rarely more brownish), broadly yellow adjoining scutellum (fig. 46) . . . . . **marginalis** (Malloch)

Synopsis. Head entirely yellow, including hind-margin of eye; mesonotum with 2+1 or 3+1 dc; legs: coxae and femora bright yellow, tibiae and tarsi somewhat

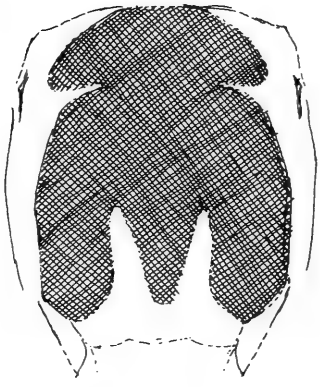
darker, brownish; wing length 1.8—2.0 mm, last section of vein M 3+4 variable, normally about 1½ times length of penultimate; male genitalia: aedeagus illustrated by SPENCER (1973b: figs. 157, 158); hind-corner of epandrium with characteristic sclerotized bar.

Hosts. None known in Chile but larva feeds exclusively on Poaceae, genera recorded include *Digitaria, Panicum, Paspalum* and *Zea mays;* larva forms narrow linear mine, pupating in leaf with anterior spiracles long, divided (fig. 47), projecting through epidermis.

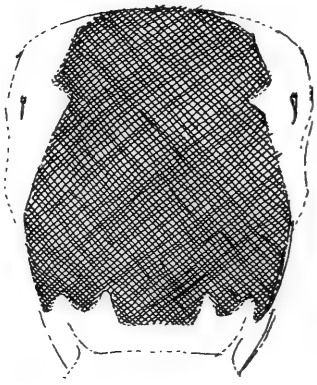


46

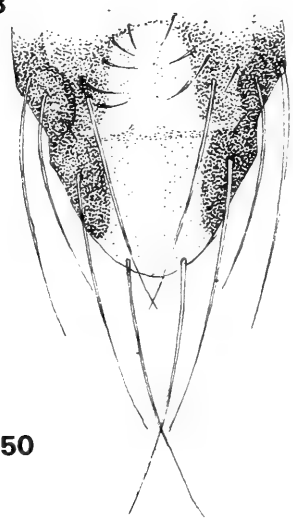
47



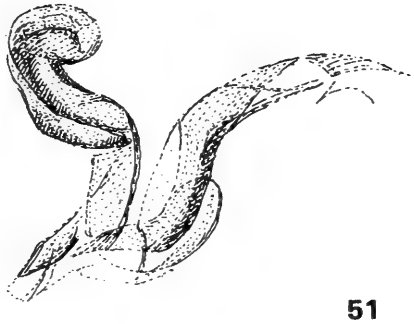
48



49



50



51

Figs. 46, 47. *Liriomyza marginalis.* — 46. mesonotum, — 47. anterior spiracles of puparium.

Fig. 48. *Liriomyza andina,* mesonotum.

Fig. 49. *Liriomyza subinsignis,* mesonotum.

Fig. 50. *Liriomyza quadrata,* mesonotum.

Fig. 51. *Liriomyza lolii,* aedeagus, side view.

Distribution. New to Chile. Tarapacá, Arica, mouth of Lluta River, 1 ♂, 10. I. 66 (M. E. IRWIN); Santiago, Rincoñada Maipú, 1 ♀, 24. III. 66 (N. HICHINS & M. E. IRWIN); Quebrada de la Plata, Maipú, 1 ♀, 12. II. 66 (M. E. IRWIN); Brazil, Peru, Venezuela, Caribbean area, southern U.S.A.

References. SPENCER & STEGMAIER (1973: 102); SPENCER (1973b: 58).

— Mesonotum without such bands 3

3 Mesonotum with two yellow triangles adjoining scutellum (fig. 48) **andina** (Malloch)

Synopsis. Frons yellow, third antennal segment darkened, brownish; mesonotum shining black; mesopleura yellow above, with black patch below; femora variably darkened, mottled or more yellow apically; wing length 2.1—2.3 mm.

Host. First record — *Plantago* spp., incl. *P. fumicla* and *P. major,* larva forming irregular linear mine, frequently towards base of leaf, pupating in leaf, with anterior spiracles projecting through epidermis.

Distribution. Los Andes, Los Andes; new records: Elqui, Lagunillas, 16 km S. of Coquimbo, 2 ♂♂, 4 ♀♀, 17. I. 78, also mines abundant on *Plantago fumicla;* La Serena, 1 ♀, 23. I. 78; Vicuña, 1 ♂, 17. I. 78; River Elqui, 20 km E. of La Serena, 1 ♂, 1 ♀, 17. I. 78 (all K.A.S.); Tarapacá, Arica, 1 ♀, emerged 8. II. 78 ex puparium in *P. major* coll. 28. I. 66 (K.A.S.).

References. MALLOCH (1934: 471); SHEWELL (1967: 332) (Easter Island).

Note. The male genitalia and form of puparium indicate close relationship with *L. marginalis* and also with *L. blechi* (cf. SPENCER & STEGMAIER 1973). *Plantago* has been recorded as a host of a species in this group in Florida (loc. cit.).

— Mesonotum without such triangles 4

4 Mesonotum yellow centrally adjoining scutellum (fig. 50), ovipositor sheath normal 5

— Mesonotum with black band centrally almost to margin of scutellum, broadly yellow laterally (fig. 49); ovipositor sheath in female elongate . . . . **subinsignis sp. n.**

Synopsis. See description, p. 47; male genitalia unknown.

Host. Unknown.

Distribution. Tarapacá, Arica.

5 Mesonotum shining black; large species, wing length 2.3—3.2 mm **quadrata** (Malloch)

Synopsis. Head yellow, including all antennal segments; mesonotum with U-shaped area adjoining scutellum yellow (fig. 50); mesopleura bright yellow with normally only small dark area on lower margin; legs with femora bright yellow; male genitalia: aedeagus illustrated by SPENCER (1973b: figs. 164, 165).

Hosts. Solanaceae, including *Solanum lycopersicum, S. nigrum, S. tuberosum,* larva forming large, irregular, linear-blotch mine.

Distribution. Widespread and common from Tarapacá to Osorno; Argentina (as *L. subandina* Blanchard); Colombia, Venezuela.

References. SPENCER (1963: 365; 1973b: 59).

— Mesonotum grey; smaller species, wing length 2 mm . . . [**patagonica** (Malloch)]

References. MALLOCH (1934: 472); SPENCER (1963: 362).

Note. This species is not known to occur in Chile and was recorded in error by SPENCER (1963). All localities given by MALLOCH (1934) are in Argentina near the border with Chile in Llanquihue.

6 Scutellum entirely black 7

— Scutellum at least yellow centrally 10

7 Frons yellow 8

— Frons predominantly dark, at most ochrous above 9

8 Squamal fringe dark . . . . . **Phytoliriomyza nigrescens sp. n.**
(Scutellum more normally at least partially pale centrally)

— Frons bright yellow . . . . . **lolii sp. n.**
(Scutellum rarely faintly yellowish from rear, cf. couplet 12)

Synopsis. See description, p. 46; male genitalia: aedeagus as in fig. 51.

Host. Poaceae, *Lolium perenne,* certainly other genera, larva forming narrow linear mine.

Distribution. Osorno; probably widespread from Limarí to Valdivia.

9 All knees distinctly yellow . . . . . **peullae** (Malloch), **new combination**

Synopsis. Frons ochrous, orbits generally black; mesonotum black, moderately shining; notopleura yellow, mesopleura largely black; wing base dark, squamae grey, fringe black; legs black, but knees distinctly yellow; wing length 1.7—2.0 mm; male genitalia: aedeagus as in fig. 52.

Host. Poaceae, but no specimens reared.

Distribution. Llanquihue, Juan Fernandez Is.; new records: Aconcagua, Piscicultura, 11. XI. 63, 32 specimens (L. PEÑA); Concepcion, Salto del Laja, 3 ♂♂, 9 ♀♀, 11. VIII. 66 (E. I. SCHLINGER, M. E. IRWIN); Magallanes, 4 km W. of Laguna Amarga, 51°00'W, 72°48' S, 300 m, 6 ♂♂, 9 ♀♀, 7. XII. 62 (E. I. SCHLINGER, M. E. IRWIN); Santiago: Los Maitenes, 1400 m, 6 ♂♂, 3 ♀♀, 18. IX. 54 (L. PEÑA); Rincoñada Maipú, 1 ♂, 31. V. 66 (N. HICHINS, M. E. IRWIN); 15 km N. of Casablanca, 1 ♀, 14. X. 66 (E. I. SCHLINGER, M. E. IRWIN); Argentina, Rio Negro, 3.7 km S. of Puerto Moreno, 800 m, 1 ♂, 17. XI. 66 (E. I. SCHLINGER, M. E. IRWIN).

References. MALLOCH (1934: 476); SPENCER [1963: 337; 1964: 251 (both as *Phytobia* subg. *Praspedomyza*)].

Note. *Praspedomyza* was synonymised with *Liriomyza* by SPENCER (1981: 289) and *peullae* is now accepted as a true grass-feeding *Liriomyza.*

— Only fore-knee indistinctly yellowish . . . . . **patagoniensis sp. n.**

Synopsis. See description, p.47; male genitalia: aedeagus as in figs. 53, 54.

Host. Unknown.

Distribution. Magallanes, Tierra del Fuego.

10 Third antennal segment black or at least darkened, brownish 11

— Third antennal segment yellow 23

11 Third antennal segment black 12

— Third antennal segment paler, brownish, more yellow below 15

12 Squamae and fringe yellow . . . . . ?**lolii** Spencer

(Scutellum normally entirely black, see couplet 8)

— Squamae grey, fringe dark, blackish 13

13 Mesonotum shining black . . . . . **schwabei** Spencer

Synopsis. Frons yellow, orbits darkened to below lower ori; third antennal segment predominantly black, sometimes slightly paler below; pleura largely black apart from yellow notopleural area; scutellum bright yellow centrally; legs: femora black but all knees distinctly yellow; squamae yellow, fringe dark; wing length about 2 mm, last section of M 3+4 twice length of penultimate; male genitalia: aedeagus as in fig. 55.

Host. Poaceae but no reared specimens known.

Distribution. Santiago; new records: Curico, Cahon de Rio Claro, S. E. of Los Quenes, 1100 m, Malaise, 1 ♀, 8. X. 66 (E. I. SCHLINGER); Elqui, Alcoguas, 1560 m, 1 ♂, 18. I. 78 (K.A.S.); Limarí, Paloma, 2 ♂♂, 4 ♀♀, 19. I. 78; Recoleta, 2 ♀♀, same date (K.A.S.).

Reference. SPENCER (1963: 368).

— Mesonotum mat, greyish-black 14

14 Acr sparse, in 2 rows . . . . . **Phytoliriomyza mucarensis sp. n.**

— Acr in 3—4 rows . . . . . **Phytoliriomyza nigrescens sp. n.**

15 Outer cross-vein lacking . . . . . **Haplopeodes** sp.

— Outer cross-vein present 16

16 2+1 dorso-centrals 17

— 3+1 dc 18

17 Large species, wing length from 2.60 mm in male to 2.75 mm in female; mesopleura entirely black . . . . . **chilensis** (Malloch)

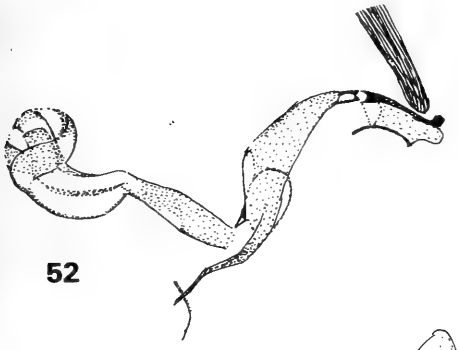
Synopsis. Frons bright yellow, orbits slightly darkened (more so in male from Chiloe); mesonotum shining black, acr in some 6 rows; legs black, knees bright yellow (less so in specimen from Chiloe); wing with discal cell large, last section of M 3+4 only 1½ times length of penultimate; male genitalia: aedeagus as in figs. 56, 57 (Chiloe), sperm pump exceptionally large.

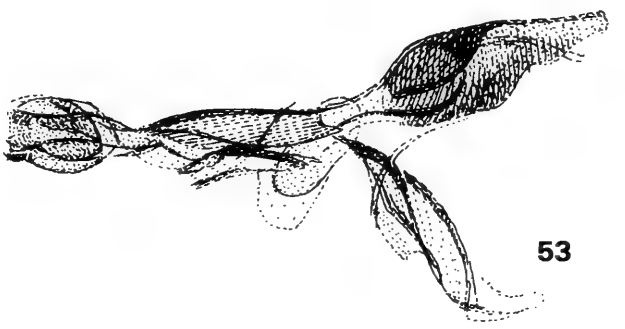
Host. Unknown.

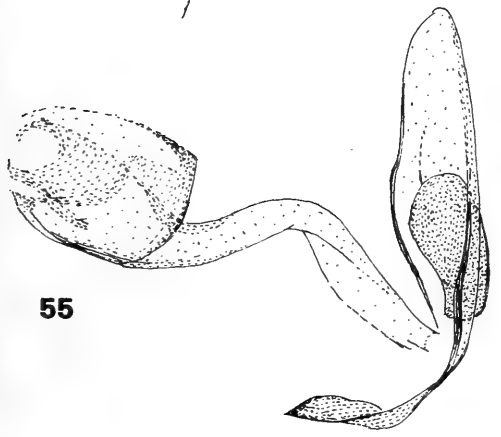
Distribution. Llanquihue: new record: Chiloe, 1 ♂, 17—31. I. 62 (PEÑA, CNC).
References. MALLOCH (1934: 469); SPENCER (1963: 361).

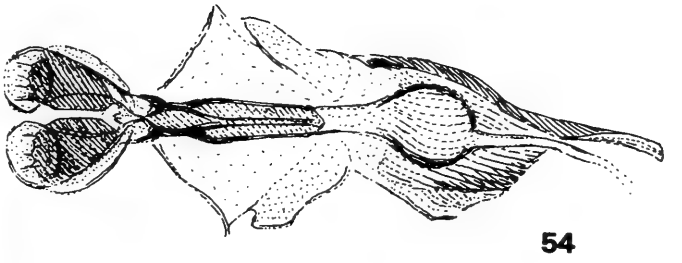
— Smaller species, wing length in male 2.1 mm; mesopleura yellow diagonally on upper and rear half . . . . . **cekalovici sp. n.**

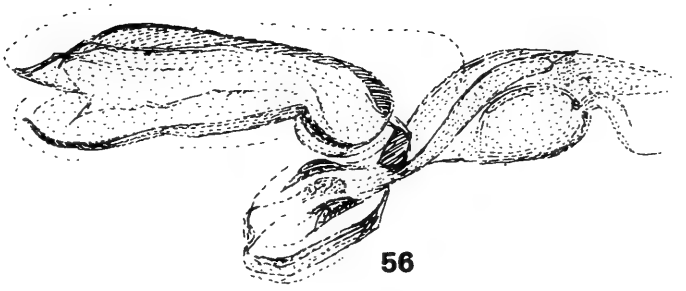
Synopsis. See description, p.43; male genitalia: aedeagus as in figs. 58, 59.
Host. Unknown.
Distribution. Concepcion.











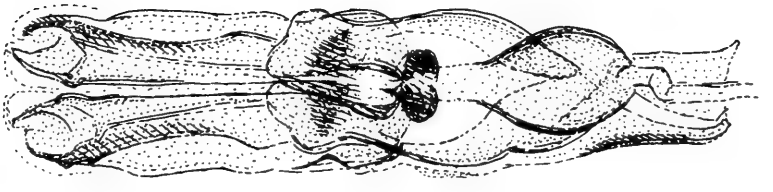


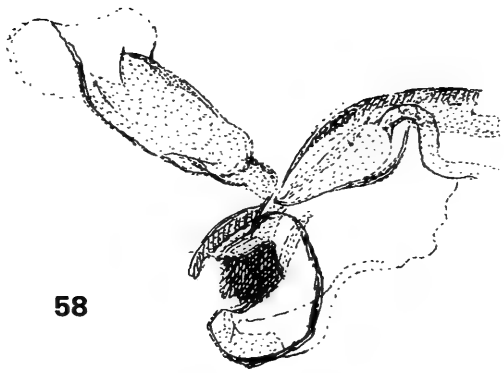
Fig. 52. *Liriomyza peullae,* aedeagus, side view.

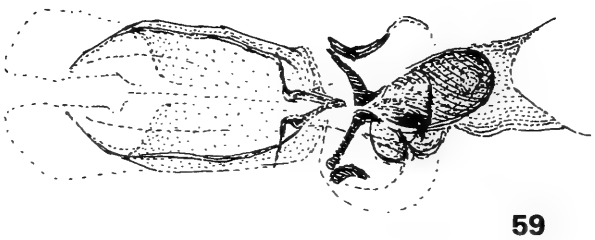
Figs. 53, 54. *Liriomyza patagoniensis,* aedeagus. — 53. side view, — 54. ventral view.

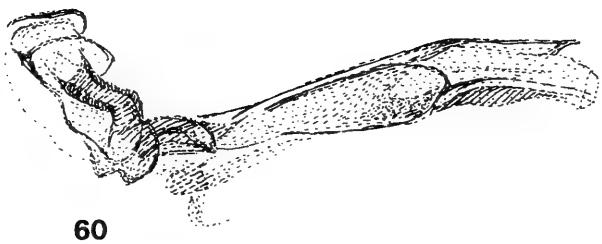
Fig. 55. *Liriomyza schwabei,* aedeagus, side view.

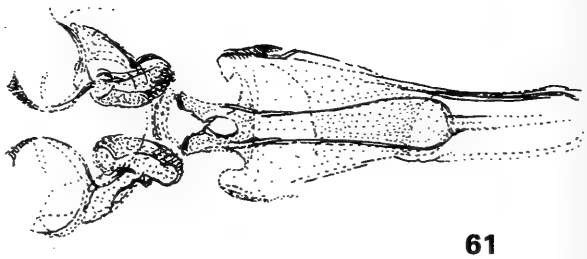
Figs. 56, 57. *Liriomyza chilensis,* aedeagus. — 56. side view, — 57. ventral view (Chiloe).

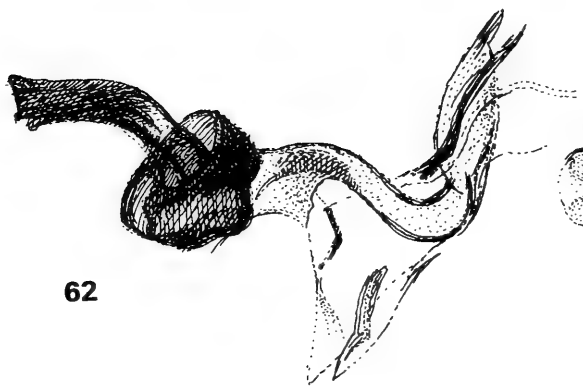
18 Mesonotum deep black, shining 19
— Mesonotum mat, black or grey 22
19 Third antennal segment uniformly dark brown . . . . . **concepcionensis sp. n.**
Synopsis. See description, p.44; male genitalia: aedeagus as in figs. 60, 61.
Host. Unknown.
Distribution. Concepcion.
— Third antennal segment brownish above, more yellow below 20
20 Femora black, yellow only at knees . . . . . **cortesi sp. n.**
Synopsis. See description, p.45; male genitalia: aedeagus (figs. 62, 63) ending in paired tubules.
Host. Unknown.
Distribution. Tarapacá.
— Femora predominantly bright yellow 21

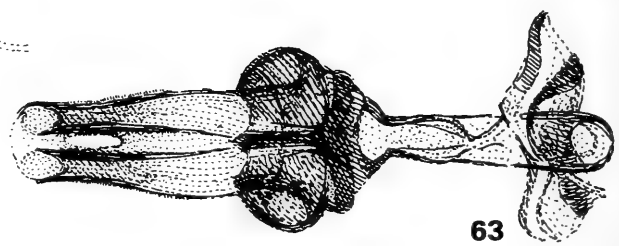








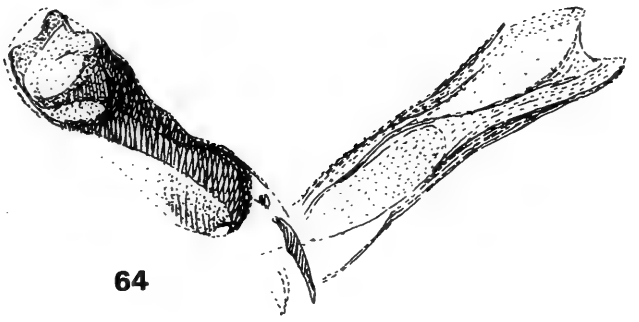


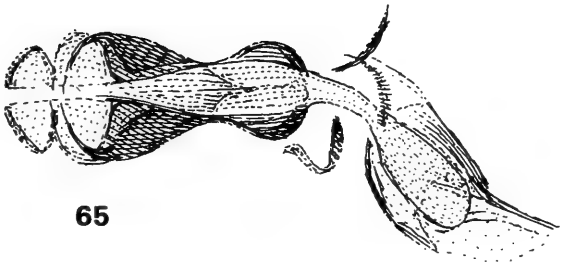


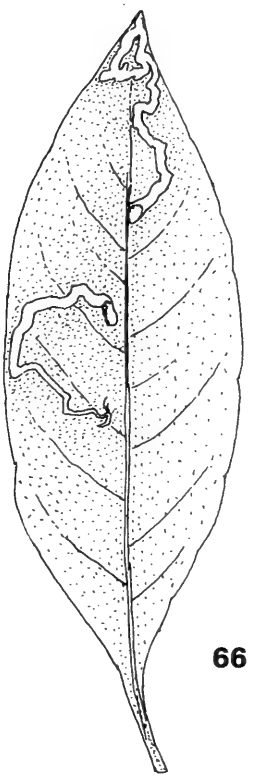
Figs. 58, 59. *Liriomyza cekalovici,* aedeagus. — 58. side view, — 59. ventral view.
Figs. 60, 61. *Liriomyza concepcionensis,* aedeagus. — 60. side view, — 61. ventral view.
Figs. 62, 63. *Liriomyza cortesi,* aedeagus. — 61. side view, — 63. ventral view.

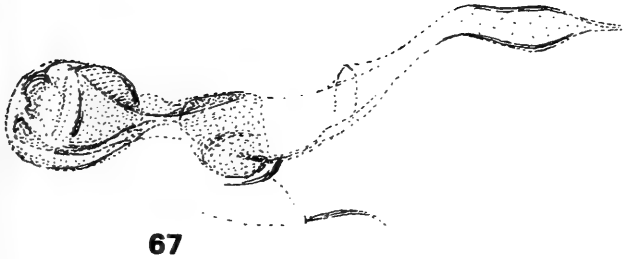
21 Femora narrowly black basally . . . . . **cestri sp. n.**
Synopsis. See description, p.44; male genitalia: aedeagus as in figs. 64, 65.
Host. *Cestrum parqui,* larva forming upper surface linear mine (fig. 66), pupating externally.
Distribution. Elqui, Quillota, Santiago.

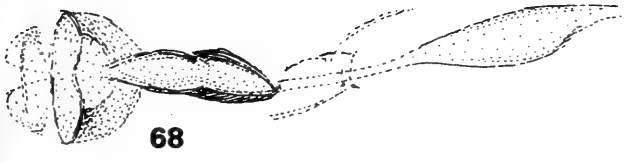
— Femora predominantly yellow but with irregular brownish striations **elquensis sp. n.**
Synopsis. See description, p.45; male genitalia: aedeagus as in figs. 67, 68; sperm pump (fig. 69) with blade exceptionally wide.
Host. Unknown.
Distribution. Elqui.

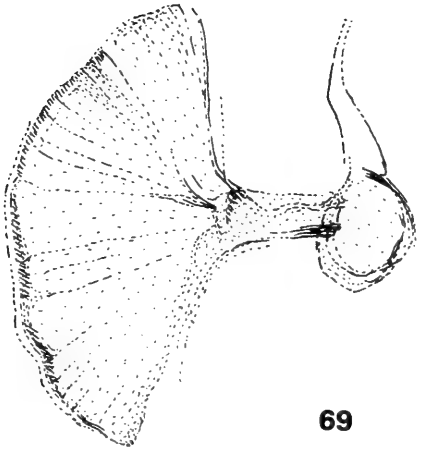










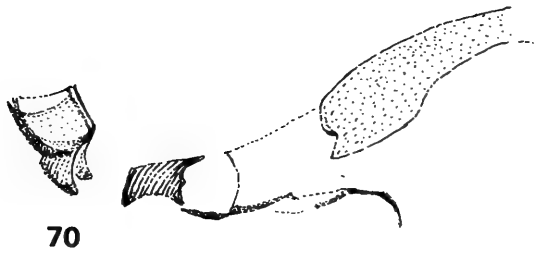


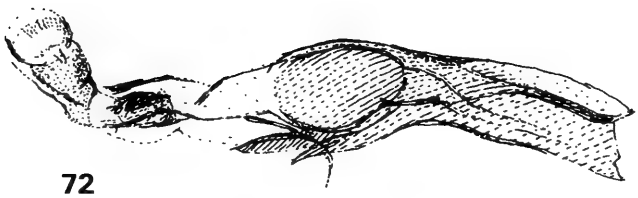
Figs. 64—66. *Liriomyza cestri.* — 64. aedeagus, side view, — 65. same, ventral view, — 66. leafmine on *Cestrum parqui.*

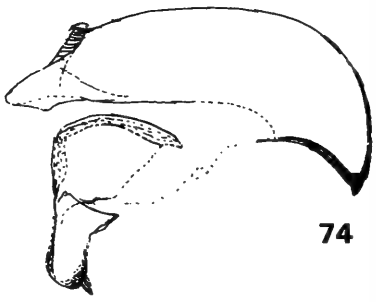
Figs. 67—69. *Liriomyza elquensis.* — 67. aedeagus, side view, — 68. same, ventral view (basal section damaged), — 69. sperm pump.

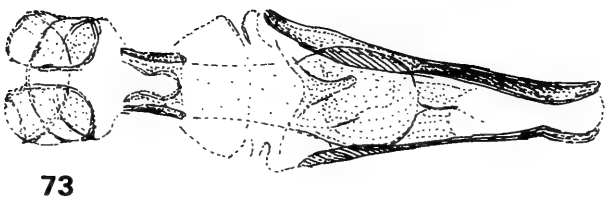
22 Mesonotum distinctly black, at most blackish-grey; hind-margin of eye dark . . . . . **huidobrensis** (Blanchard)

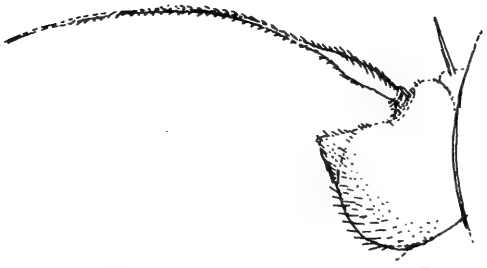
Synopsis. Frons yellow, generally somewhat orange, upper orbits darkened to upper ors, both vt on dark ground; third antennal segment normally brownish-yellow, in palest specimens darkening only faint; mesopleura variable but generally black on lower three-quarters; legs: coxae yellowish-black, femora essentially yellow but darkened with black striations, sometimes appearing almost completely black but always yellowish on underside; squamae yellow, margin and fringe black; wing from 1.70—2.25 mm, discal cell large, last section of vein M 3+4 from slightly less than 2 to $2^1/_4$ times length of penultimate; male genitalia: aedeagus (figs. 70, 71) with distiphallus divided and paired sclerites behind.

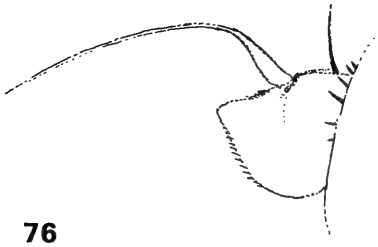


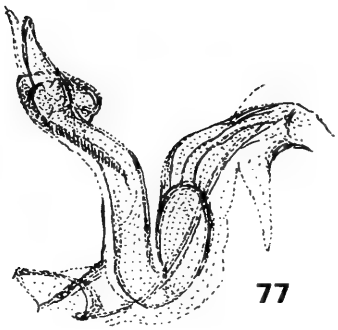












Figs. 70, 71. *Liriomyza huidobrensis.* — 70. aedeagus, side view, — 71. distiphallus, ventral view.

Figs. 72—74. *Liriomyza tumbrensis.* — 72. aedeagus, side view, — 73. same, ventral view, — 74. surstylus.

Fig. 75. *Liriomyza cruciata,* third antennal segment (Vicuña).

Figs. 76, 77. *Liriomyza vicunella.* — 76. third antennal segment, — 77. aedeagus, side view.

Hosts. A highly polyphagous species, bred originally from *Cineraria* in Argentina; following hosts known in Chile: Asteraceae: *Bidens pilosa, Calendula* sp., *Sonchus oleraceus;* Brassicaceae: *Sisymbrium* sp.; Fabaceae: *Galega officinalis, Medicago sativa, Vicia faba;* Malvaceae: *Althaea rosea:* Solanaceae: *Datura strumarium;* Tropaeolaceae: *Tropaeolum majus;* larva forms an irregular linear mine which frequently follows the midrib or a lateral vein, with offshoots into the leaf-blade; posterior spiracles of larva (puparium) each with an ellipse of 6—8 bulbs.
Distribution. Widespread and common form Tarapacá to Valdivia; highest recorded altitude in Chile Alcoguas, Elqui, 1760 m (K.A.S.); Argentina, Brazil, Peru, Venezuela; California.
References. BLANCHARD (1926: 10); AGUILERA [1972 (biology, as *L. langei*)]; SPENCER [1964 (Juan Fernandez Is. as *L. bryoniae;* 1973a (economic importance); 1973b (Venezuela); 1981 (California)].
Note. It is possible that *L. pagana* (MALLOCH 1934: 475) represents a synonym of *L. huidobrensis. L. pagana* was described from a single female from the eastern shore of Lake Nahuel Huapi, Rio Negro, Argentina. BLANCHARD (1954: 33) commented on the similarity of the two species but suggested that *pagana* could be differentiated by the presence of an intraalar bristle. I can confirm after examining the holotype of *L. pagana* that this bristle is present and this suggests that the two species are distinct. However, it will be of interest to examine a male from the Lake Nahuel Huapi area in due course which can be associated with the female holotype to confirm its affiliations.

— Mesonotum pale grey; hind-margin of eye yellow . . . . . **tumbrensis sp. n.**
Synopsis. See description, p.48; male genitalia: aedeagus as in figs. 72, 73; surstyli long, narrow, epandrium strongly sclerotized at hind-corner (fig. 74).

23 Third antennal segment angulate at upper corner (figs. 75, 76) **24**

— Third antennal segment rounded **25**

24 Outer cross-vein lacking; mesonotum mat grey **cruciata** (Blanchard), **new combination**
Synopsis. Frons and all antennal segments yellow, upper orbit blackish; third antennal segment (fig. 75) with angular projection but without spine; mesonotum with 3+1 strong dc, acr sparse, in at most 2 rows or lacking; legs largely yellow; wing length 2 mm in female; scutellum with 2 pairs of scutellars; male unknown.
Host. *Avena sativa* (trigo), larva forming leaf-mine but further details not recorded.
Distribution. New to Chile. Elqui, Vicuña, 1 ♀, 20. X. 77 (H. VASQUEZ); 1 ♀, 18. I. 78 (K.A.S.); Argentina, La Pampa; new record: Chubut, 19.9 km N. of Malaspine Lake, 550 m, 13. XII. 66 (E. I. SCHLINGER, M. E. IRWIN).
References. BLANCHARD (1938: 356); FRICK [1952: 399 (as *Cerodontha*)]; SPENCER [1963: 331 (as *Cerodontha*)].
Note. This species was described in the new genus *Triticomyza.* FRICK (loc. cit.) synonymised *Triticomyza* with *Cerodontha* and the synonymy was followed by SPENCER (1963). However, examination of the three specimens now recorded in Chile shows that the species clearly belongs in *Liriomyza* and *Triticomyza* is therefore now synonymised with *Liriomyza,* **new synonymy.**

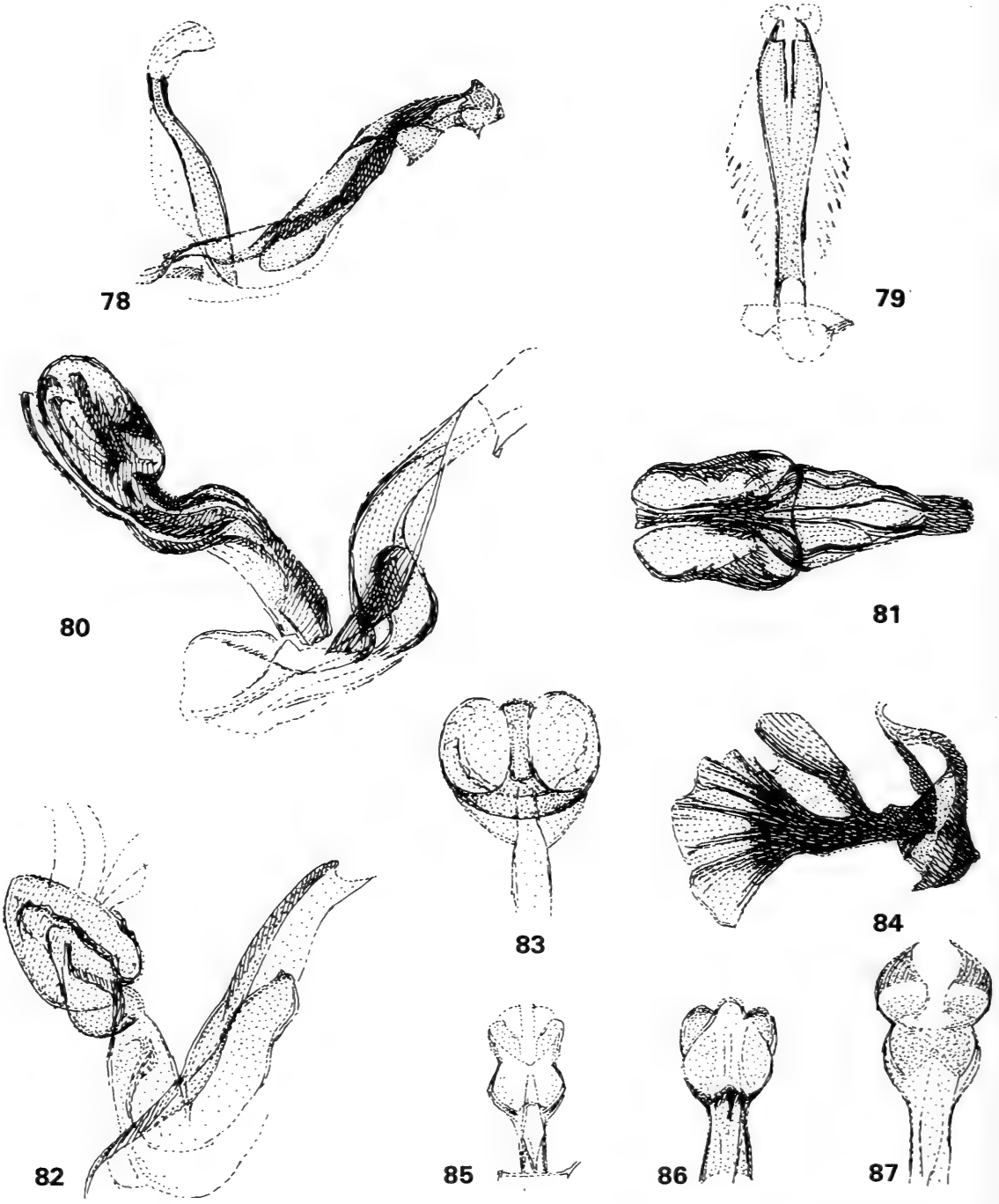
— Outer cross-vein present; mesonotum black . . . . . **vicunella sp. n.**
Synopsis. See description, p. 48; third antennal segment as in fig. 76; male genitalia: aedeagus with membranous extensions to distiphallus (fig. 77).
Host. Unconfirmed but certainly Poaceae.
Distribution. Elqui.

25 Femora black, with knees yellow **26**

— Femora largely yellow **29**

26 Mesonotum shining black . . . . . **politella** (Malloch)
Synopsis. Frons, face, all antennal segments and palps bright yellow; orbits variably darkened, even entirely black; 2 ors, 2 ori; legs with knees bright yellow for slightly more than femoral diameter; wing length from 1.25—1.50 mm (Chile), in female holotype (Argentina) 2 mm; front tergites yellow laterally; male genitalia: aedeagus as in figs. 78, 79; sperm pump with narrow stalk and scarcely widening blade, all strongly pigmented.

Host. Unknown.
Distribution. Valparaíso, Valparaíso; new records: Concepcion, Lenga, 1 ♀, 8. I. 78 (K.A.S.); Elqui, R. Elqui, 1 ♀, 8. II. 78 (K.A.S.); Santiago, Rincoñada Maipú, 1 ♀, 14. V. 66 (N. HICHINS and M. E. IRWIN); Quillota, La Quillota, 1 ♀, 6. I. 78 (K.A.S.); Tarapacá, Azapa Valley, 1 ♀, 26. IX. 66 (M. E. IRWIN); Argentina: Rio Negro Prov.



Figs. 78, 79. *Liriomyza politella.* — 78. aedeagus, side view, — 79. distiphallus, antero-ventral view.

Figs. 80, 81. *Liriomyza navarinensis.* — 80. aedeagus, side view, — 81. distiphallus, ventral view.

Figs. 82—84. *Liriomyza penella.* — 82. aedeagus, side view, — 83. distiphallus, ventral view, — 84. sperm pump.

Figs. 85—87. Distiphallus of *Liriomyza sativae.* — 85. *Liriomyza sativae;* — 86. sp. 1, nr. *sativae;* — 87. sp. 2, nr. *sativae.*

References. MALLOCH (1934: 473); SPENCER (1963: 365).

Note. The unique female holotype is from Viedma at the mouth of the Rio Negro. This agrees so exactly with the specimens now seen from Chile that despite the distance of the type locality from those in Chile, there is little reasonable doubt that the species is in fact widely distributed and that the Chilean populations do represent *politella.*

— Mesonotum mat, grey or blackish grey 27

27 Mesonotum grey; large species, wing length in male 3 mm . **navarinensis sp. n.**

Synopsis. See description, p.46; male genitalia: aedeagus as in figs. 80, 81.

Host. Unconfirmed but certainly Poaceae (deduced from male genitalia).

Distribution. Magallanes, Tierra del Fuego.

— Mesonotum darker, blackish-grey; smaller species, wing length in male at most 2.3 mm 28

28 Discal cell small, last section of vein M 3+4, 3 times length of penultimate **penella sp. n.**

Synopsis. See description, p.47; male genitalia: aedeagus as in figs. 82, 83; sperm pump as in fig. 84.

Host. Unknown.

Distribution. Magallanes, Tierra del Fuego.

— Discal cell large, last section of M 3+4 only slightly longer than penultimate . . . . . **Phytoliriomyza magellani sp. n.**

29 Large species, wing length in female 3.6 mm . . . . . **simulator** (Malloch)

Synopsis. Frons and antennae bright yellow; orbits not darkened, vti on yellow ground; 2 ors, 2 ori, orbital setulae sparse, reclinate; mesonotum deep black, moderately but not brilliantly shining; 3+1 strong dc, acr in 4 rows; mesopleura black on lower three-quarters; legs: coxae and femora yellow, tibiae and tarsi brownish; wing with discal cell large, last section of vein M 3+4 only slightly longer than penultimate, squamal fringe and margin black; male genitalia: unknown.

Host. Unknown.

Distribution. Llanquihue, Casa Pangue (on Argentina border).

Reference. MALLOCH (1934: 474).

— Smaller species, wing length at most 2.25 mm 30

30 Mesonotum distinctly mat . . . . . **huidobrensis** (Blanchard)

(Third antennal segment normally at least slightly darkened, couplet 22)

— Mesonotum shining black 31

31 Sperm pump with narrow blade . . . . . **sativae** Blanchard

Synopsis. Frons, jowls and all antennal segments bright yellow, hindmargin of eye black, vti just on dark ground; mesonotum shining black; mesopleura predominantly yellow but variably darkened along lower margin; legs: coxae and femora bright yellow, latter rarely with slight brownish striations; wing length 1.3—1.7 mm, discal cell small, last section of M 3+4 3 times length of penultimate; male genitalia: distiphallus in ventral view with distinctive curvature, as in fig. 85.

Hosts. Only hosts known in Chile *Cucumis melo* and *Medicago sativa* but highly polyphagous, recorded on genera in seven families (SPENCER 1981) but occurring most commonly on the Cucurbitaceae, Fabaceae and Solanaceae.

Distribution. New to Chile. Tarapacá, Arica, numerous specimens on and reared from *Medicago sativa;* Poconchile, 3 ♂♂, 2 ♀♀, 21. I. 78 on melon (all K.A.S.); Argentina, Brazil, Peru, Venezuela; widespread in southern states of U.S.A.

References. BLANCHARD (1938: 354); SPENCER [1973a (economic importance); 1973b (Venezuela); 1981 (California)]; SPENCER & STEGMAIER [1973 (Florida)].

Note. This is a most serious pest in Brazil, Venezuela and U.S.A., particularly in California and Florida.

The aedeagus of two further closely related species which appear indistinguishable from *L. sativae* on external characters are shown in figs. 86, 87. It seems undesirable formally to describe these until the host plants can be discovered and confirmation of the genitalia differences is possible from reared specimens.

Species 1. Elqui, Alcoguas, 1560 m, 2 ♂♂, 18. II. 78 (fig. 86).

Species 2. Santiago, El Canelo, 1 ♂, 2 ♀♀, 2. I. 78 (fig. 87).

— Sperm pump with exceptionally broad blade . . . . . **elquensis sp. n.**
(Third antennal segment faintly darkened, couplet 21.)

4.7. Genus *Galiomyza* Spencer 1981

This genus was erected to accommodate the small group of species known in Europe, North America and Brazil with the frons and scutellum black and the third antennal segment bright yellow (scutellum also yellow in *G. morio* in Europe). Three species were retained in *Praspedomyza* Hendel by SPENCER (1966, 1969) but as the type of *Praspedomyza approximata* Hendel, is a true *Liriomyza,* the genus was synonymised with *Liriomyza* by SPENCER (1981: 289). *Galiomyza* is close to *Liriomyza* but the stridulating mechanism is lacking and the inner margin of the epandrium is strongly sclerotized, sometimes with spines (fig. 90). Known hosts are *Galium* and *Viola.*

One new species from Curico is described below.

Key to *Galiomyza* species

— Head and body largely black, apart from bright yellow third antennal segment . . . . . **australis sp. n.**
Synopsis. See description, p. 49; male genitalia: aedeagus as in figs. 88, 89; epandrium with 2 short spines on inner margin and also 2 at hind-corner (fig. 90).
Distribution. Curico; Argentina, Rio Negro.
Host. Unknown.

4.8. Genus *Haplopeodes* Steyskal 1980

This genus was erected to provide a new name for *Haplomyza* Hendel, following the discovery by STEYSKAL (1980) that the type of *Haplomyza, Antineura togata* Melander, correctly belongs in *Liriomyza, Haplomyza* thus becoming a synonym of *Liriomyza.*

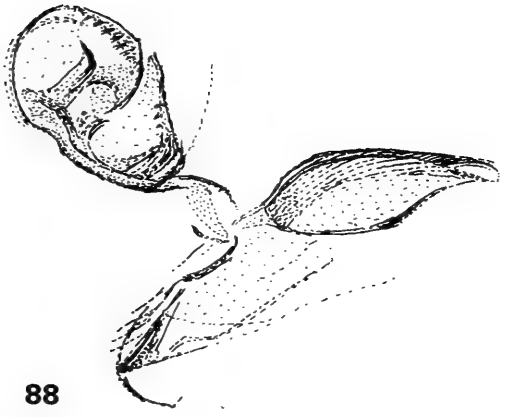
Superficially, adults in this genus resemble *Liriomyza* species. Normally the mesonotum is mat grey but may be yellowish centrally adjoining the scutellum; the acrostichals are in 2 rows, the outer cross-vein is lacking and there is only a single upper orbital. However, some *Liriomyza* species may have this combination of characters and the only essential difference is the absence of the stridulating mechanism, which is always present in males of *Liriomyza.*

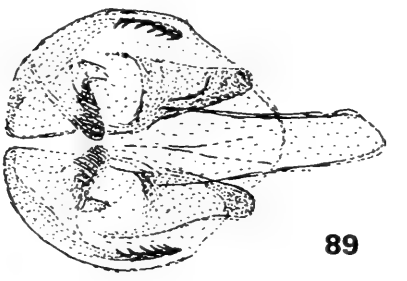
Haplopeodes is only known in North and South America and 12 species have now been described. Hosts are known in the Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Portulacaceae and Solanaceae. Positive identification of caught specimens is difficult, even with males, as the male genitalia are greatly reduced and little differentiated, even between species which are certainly distinct.

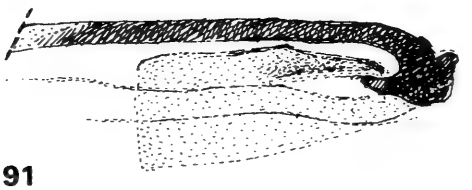
No reared specimens are known in Chile but two adults have been seen from Elqui. The species is not positively identified and may represent either *H. tigrensis* (Spencer) which was reared from an unidentified host at Buenos Aires or *H. kefi* Steyskal, following the discovery at Cordoba, Argentina (Valladares) of a species on *Lycium* and *Salpichroa* (Solanaceae) which has been tentatively identified as *H. kefi.* This was previously known in California and Texas.

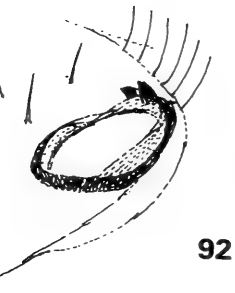
Key to *Haplopeodes* species

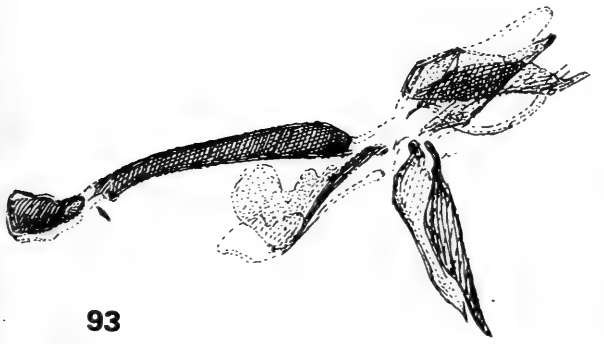
— Single ors, outer cross-vein lacking . . . . . (**tigrensis** Spencer/**kefi** Steyskal)
Synopsis. Head largely yellow, including entirely hind-margin of eye but third antennal segment slightly darkened, brownish; 1 ors, 3 ori, ors further from eye margin than ori, orbital setulae very sparse, reclinate; eye conspicuously slanting, jowls broad, 1/2 height of eye; mesonotum uniformly grey to margin of scutellum, almost silvery, scutellum yellow centrally; humerus, notopleural triangle and upper half of mesopleura diagonally yellow, grey below; legs: coxae and femora bright yellow, tibiae and tarsi yellowish-brown; squamae yellowish-grey, margin and fringe pale; wing length 1.50—1.75 mm; male genitalia: aedeagus (fig. 91) greatly reduced, distiphallus extended but largely membranous; sperm pump with long, narrow blade; surstyli (fig. 92) discrete, bearing 2 strong denticles.

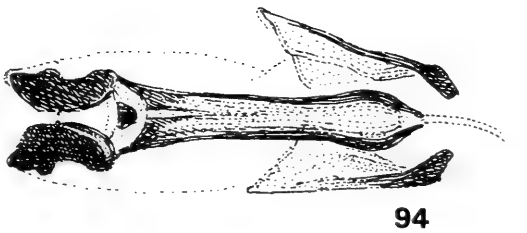












Figs. 88—90. *Galiomyza australis.* — 88. aedeagus, side view, — 89. distiphallus, ventral view, — 90. epandrium.

Figs. 91, 92. *Haplopeodes* sp. — 91. aedeagus, — 92. surstylus.

Figs. 93, 94. *Calycomyza chilena,* aedeagus. — 93. side view, — 94. ventral view.

Distribution. Elqui, Alcoguas, 1560 m, 1 ♂, 1 ♀, 18. I. 78; Argentina, U.S.A.
Hosts. ? Amaranthaceae, Solanaceae.
References. SPENCER (1963: 375); STEYSKAL (1980: 146).
Note. The surstyli in the male from Elqui differ from other species in having only 2 denticles (fig. 92) but insufficient material has been examined to known to what extent this character may be variable or of specific significance.

4.9. Genus *Calycomyza* Hendel

Three species can now be recorded: one, described as new from central Chile and two, which are widespread in the Neotropical region and southern United States, only known north of the desert at Arica. Further females have been seen from Cautin, Curico and Elqui, almost certainly representing two additional species but it is undesirable to describe these in the absence of males.

Twenty species were treated in the Neotropical Region by SPENCER (1963) and 19 further species have been described from southern Florida, the Caribbean area and Venezuela (SPENCER & STEGMAIER 1973; SPENCER 1973b). Distribution of the genus substantially diminishes southwards and only 9 species are known in Argentina (VALLADARES 1982).

Key to *Calycomyza* species

1 Squamal fringe pale, whitish, orbits conspicuously black; . . . . . **chilena sp. n.**
Synopsis. See description, p.50; male genitalia: figs. 93, 94, with distal processes angular, mesophallus long, slender, front ventral lobes conspicuously elongated.
Host. Unknown.
Distribution. Elqui, Santiago.

— Squamal fringe dark; orbits not dark below lower ors 2

2 Very small species, wing length 1.6—2.0 mm . . . . . **malvae** (Burgess)
Synopsis. Orbits black to upper ors or slightly beyond; mesonotum moderately shining black; legs entirely black; squamae grey, margin and fringe black; male genitalia: aedeagus with divided apical section of distiphallus having membranous extensions laterally, mesophallus short, not greatly swollen (cf. SPENCER & STEGMAIER 1973: figs. 197, 198).
Host. Malvaceae, particularly genera *Malva* and *Sida,* larva forming short, irregular linear mine, pupating externally; puparium yellowish brown, posterior spiracles each with 3 bulbs.
Distribution. New to Chile: Tarapacá, Arica, 2 ♂♂, 1 ♀, emerged 6. II. 78 from leafmines on *Malva parviflora* coll. 23. I. 78 (N. HICHINS); Brazil, Venezuela, Caribbean area, U.S.A.
References. SPENCER & STEGMAIER (1973: 81); SPENCER (1973b: 45).

— Slightly larger species, wing length 1.8—2.2 mm . . . . . **ipomaeae** (Frost)
Synopsis. Generally resembling *C. malvae* but mesonotum less shining, legs with fore-knee slightly yellowish; male genitalia: aedeagus with apical section of distiphallus extended with 2 short, broad tubules, mesophallus short, broad, almost spherical in ventral view (cf. SPENCER & STEGMAIER 1973: figs. 181, 182).
Host. *Ipomoea* spp. larva forming irregular linear mine which may appear almost blotch-like.
Distribution. New to Chile: Tarapacá, Arica, Museo, 2 ♀♀, on *Ipomoea,* 6. II. 78 (K.A.S.); Brazil, Venezuela, Caribbean area, Florida.
References. SPENCER & STEGMAIER (1973: 76; 1973b: 44).

4.10. Genus *Phytoliriomyza* Hendel

Ten species are now known from Chile (including the Juan Fernandez Is.). Six new species are described and one semi-cosmopolitan species, *P. arctica*, is recorded for the first time in Chile. Two additional species are known from Brazil (SPENCER 1963) and three further species were described from Venezuela (SPENCER 1973b).

Phytoliriomyza kuscheli (SPENCER 1964), **comb. nov.** from the Juan Fernandez Is. was described in *Liriomyza* before the male genitalia of *Phytoliriomyza* species were fully understood but it is now clear that this species correctly belongs here. The aedeagus and epandrium, which has characteristic rows of strong bristles along the inner margin and also 6 strong bristles on the surstylus, were illustrated by SPENCER (1964: fig. 1a—1c). A single male has now been seen from mainland Chile in Cachapoal Prov.

Key to *Phytoliriomyza* species

1 Third antennal segment conspicuously elongate (fig. 95) . . . . **frontalis sp. n.**
Synopsis. See description, p. 51; male genitalia unknown.
Host. Unknown.
Distribution. Santiago.

— Third antennal segment at most slightly longer than broad (fig. 96) 2

2 Third antennal segment black 3

— Third antennal segment paler, at most yellowish-brown 5

3 Orbital setulae proclinate (fig. 96); halteres black . . . . . **aysensis sp. n.**
Synopsis. See description, p. 50; male genitalia unknown.
Host. Unknown.
Distribution. Aysen.

— Orbital setulae upright or reclinate; halteres yellow 4

4 Scutellum bright yellow centrally . . . . . **mucarensis sp. n.**
Synopsis. See description, p. 52; male genitalia: aedeagus (figs. 97, 98) with distiphallus divided into paired, funnel-like tubules; inner margin of epandrium (fig. 99) strongly sclerotized, bearing strong hairs, no surstylus present.
Distribution. Antofagasta, Andes, 4000 m.

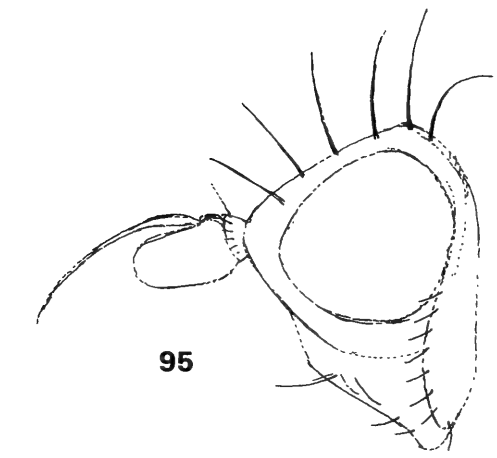
— Scutellum black, at most faintly yellow from rear . . . . . **nigrescens sp. n.**
Synopsis. See description, p. 52; male genitalia: aedeagus (figs. 100, 101) with distiphallus divided into paired slender tubules; epandrium (fig. 102) with inner margin bearing 2 strong bristles at hind-corner and one on front corner (representing surstylus).
Host. Unknown.
Distribution. Antofagasta, Andes, 4000—4200 m.

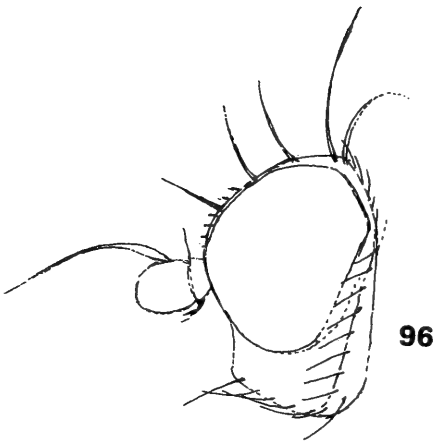
5 Orbital setulae reclinate 6

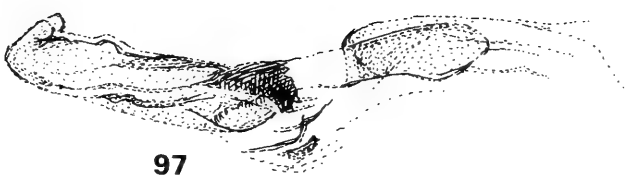
— Orbital setulae proclinate 7

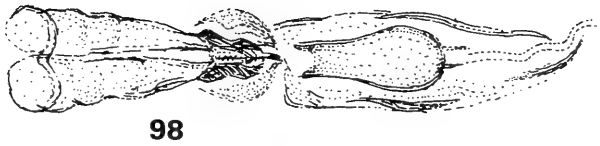
6 Mesopleura largely black, only narrowly yellow along upper margin **magellani sp. n.**
Synopsis. See description, p. 51; male genitalia: aedeagus broad, undivided (figs. 103, 104); epandrium heavily sclerotized along inner margin, with a strong projection at midpoint, no developed surstylus (fig. 105).
Host. Unknown.
Distribution. Magallanes, Tierra del Fuego.

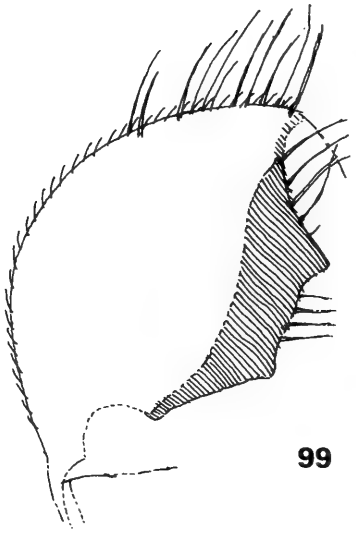
— Mesopleura almost entirely bright yellow, at most faintly darkened on lower margin . . . . . **kuscheli** (Spencer), **new combination**
Synopsis. Frons, orbits, jowls and antennae bright yellow; hind-margin of eye black, with inner vertical on black; mesonotum shining black, 3+1 dc, acr in 4 rows, those behind incurved; side of thorax largely yellow; legs: femora bright yellow, tibiae and tarsi yellowish-brown; wing length 2.2 mm, discal cell large, last section of M 3+4 at most twice length of penultimate; male genitalia: aedeagus with long, narrow sclerites, extending each side of large central bladder; distiphal-

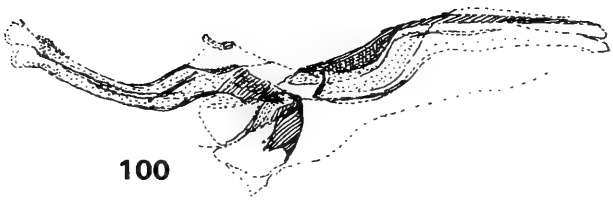


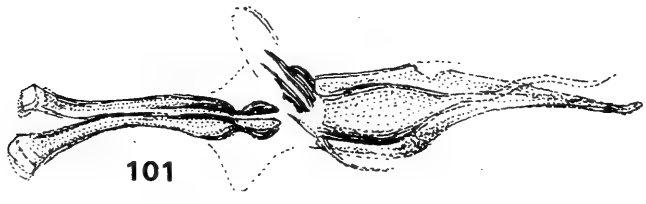












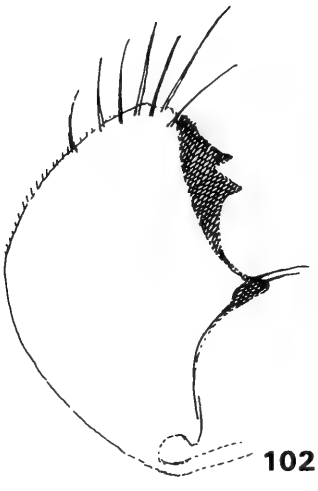


Fig. 95. *Phytoliriomyza frontalis,* head.

Fig. 96. *Phytoliriomyza aysensis,* head.

Figs. 97—99. *Phytoliriomyza mucarensis,* — 97. aedeagus, side view, — 98. same, ventral view, — 99. epandrium.

Figs. 100—102. *Phytoliriomyza nigrescens.* — 100. aedeagus, side view, — 101. same, ventral view, — 102. epandrium.

lus divided, symmetrical, rounded; surstyli discrete, each with 6 strong bristles, inner margin of epandrium with up to 30 strong bristles (cf. SPENCER 1964: figs. 1a—1c).

Host. Unknown.

Distribution. New to mainland Chile. Cachapoal (formerly O'Higgins), Graneros, Bosque de los Conservadores, 1100 m, 1 ♂, 1.—4. III. 62 (L. PEÑA); Juan Fernandez Is.

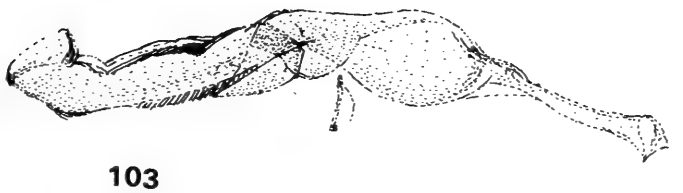
Reference. SPENCER (1964: 253).

Note. The strong bristles on both surstyli and inner margin of the epandrium clearly indicate the correct generic position of this species in *Phytoliriomyza.* Externally — apart from the lack of a stridulating mechanism — the species appears like a typical *Liriomyza* and it was described in this genus before the significance of the internal bristles was appreciated. In the description (SPENCER 1964) it was stated that the holotype of this species and also of *P. longipenis* were deposited in the Museo Nacional, Santiago. However, this is incorrect and the holotypes were retained by Dr. KUSCHEL who collected them and are now in the New Zealand National Arthropod Collection, Entomology Division, D.S.I.R., Auckland, N.Z.

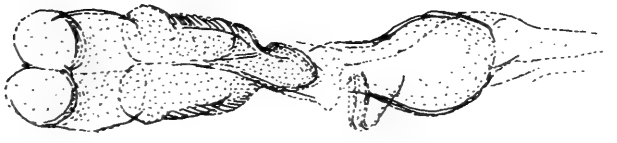
7 Small species, wing length 1.6—2.0 mm 8

— Larger species, wing length 2.0—2.5 mm . . . . . **imperfecta** (Malloch)

Synopsis. Frons yellowish or somewhat darker; 2 ors, 1 ori; orbital setulae distinctly proclinate; mesonotum with brownish undertone, sometimes with a faintly paler central band; scutellum yellow centrally; acr sparse, in 2 rows; pleura

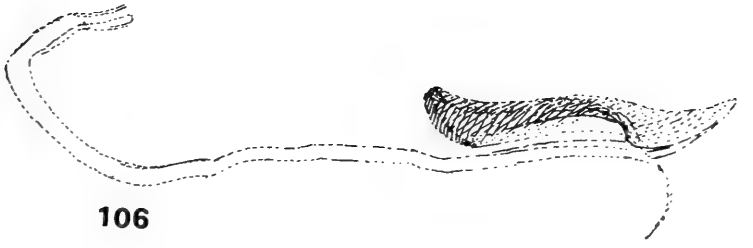


103

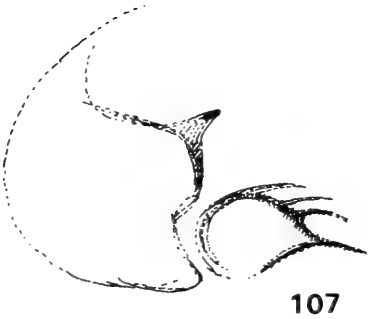


104

105



106



107

Figs. 103—105. *Phytoliriomyza magellani.* — 103. aedeagus, side view, — 104. same, ventral view, — 105. epandrium.

Figs. 106, 107. *Phytoliriomyza nublensis.* — 106. aedeagus, side view (1/2 scale of surstylus), — 107. surstylus.

yellowish; legs yellow with variable darker striations; halteres predominantly yellow but knob darkened, at least faintly brownish; wing length from 2.0 mm in male to 2.5 mm in female, last section of M 3+4 less than twice penultimate; male genitalia: aedeagus ending in long, paired tubules; sperm pump with blade large, fan-like; surstylus with a comb of 6 black bristles, inner margin of epandrium with numerous irregular bristles (SPENCER 1981: figs. 979—982).

Host. Unknown.

Distribution. Llanquihue, Puerto Varas (holotype); new records: Bio-bio, El Abanico, 1 ♂, 31. XII. 50 (ROSS & MICHELBACHER); Santiago, 1 ♂, Quebrada de la Plata, Maipú, 450—600 m, 33°30' S, 70°55' W, 11. X. 66 (E. I. SCHLINGER, M. E. IRWIN); Valparaíso, Villa Alemana, 1 ♀, 25. IX. 60 (L. CALTAGIRONE); Florida, widespread in California.

References. MALLOCH (1934: 474); SPENCER (1981: 324).

8 Male genitalia: aedeagus with tubules fully fused, appearing as a single broad tubule (fig. 106) . . . . . **nublensis sp. n.**

Synopsis. See description, p.53;surstyli discrete, with one long bristle and several bristle-like hairs (fig. 107), epandrium with a strong projection at hind-corner.

Host. Unknown.

Distribution. Malleco, Nuble.

— Male genitalia: aedeagus a longer, largely membranous tubule forming several coils (cf. SPENCER 1981: fig. 977) . . . . . **arctica** (Lundbeck)

Synopsis. Colour of head variable, normally yellowish-brown; third antennal segment slightly darkened, yellowish-brown; mesonotum with acr in 2 rows; legs largely yellowish; wing with discal cell relatively large, last section of M 3+4 rarely more than $1\frac{1}{2}$ times length of penultimate; male genitalia: sperm pump minute, hypandrium narrowing distally; surstyli with only a few weak hairs on inner corner (cf. SPENCER 1981: figs. 976—978).

Host. Asteraceae, once reared from stems of *Sonchus* in Europe, associated with *Solidago* in Canada, no host known in Chile.

Distribution. New to Chile. Cautin, Vulcan Llaime, near Refugio, 1 ♂, 10. I. 78 (K.A.S.); Bolivia, La Paz, Brazil, U.S.A., Canada, Greenland (type locality), Europe, Formosa, Sri Lanka.

References. SPENCER (1963: 377; 1981: 315).

4.11. Genera *Phytomyza* Fallén and *Chromatomyia* Hardy

Phytomyza is the largest world genus, with over 450 known species but occurs predominantly in the northern hemisphere. Five species can now be recorded in Chile, of which two from Patagonia are described as new and one, *P. crassiseta,* is new to Chile. Leaf-mines were found on *Ranunculus repens* in the grounds of the University at Valdivia, 12. I. 78 but unfortunately all were empty and positive identification of the species is not possible. It nevertheless seems probable that the mines are referable to the European species, *P. ranunculi* (Schrank), which may have been introduced together with its host.

P. platensis, previously known only in Argentina, is also now recorded from central Chile and is transferred to the genus *Chromatomyia.* As the adults of the two genera can only be separated by the male genitalia, *C. platensis* is included in the *Phytomyza* key below.

Key to *Phytomyza* and *Chromatomyia* species

1 Arista conspicuously thickened (fig. 108) . . . . . **crassiseta** Zetterstedt

Synopsis. Frons, jowls and face yellow, orbits normally darkened at least to lower ors; third antennal segment slightly longer than broad, quadrate (fig. 108); mesonotum mat, ash-grey, acr sparse, at most in 2 rows; legs: fore-coxae yellow,

femora black, with yellow knees; squamae and fringe yellow; wing length up to 2 mm, second costal section short, 1½ times length of fourth; male genitalia: not known in North or South America.

Host. *Veronica* spp., larva forming short, irregular upper surface mine, pupating in leaf.

Distribution. New to Chile. Aconcagua, Piscicultura, 1600 m, 1 ♀, 11. XI. 63 (L. PEÑA); Curico, Estero la Jaula, *Nothofagus,* I. 64 (L. PEÑA); Santiago, Quebrada de la Plata, 550 m, 33°30'S, 70°55'W, near Maipú, 4 ♀♀, 12. III. 66, Malaise; 1 ♀, 27. III. 66 (all M. E. IRWIN); U.S.A., Europe.

Reference. SPENCER (1981: 385).

Note. In North America this species appears to be parthenogenetic and, with only females known in Chile, it is apparently so here also. Males are not uncommon in Europe.

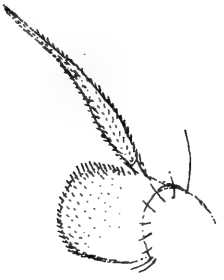
— Arista tapering normally 2

2 Second costal section short, at most twice length of fourth 3

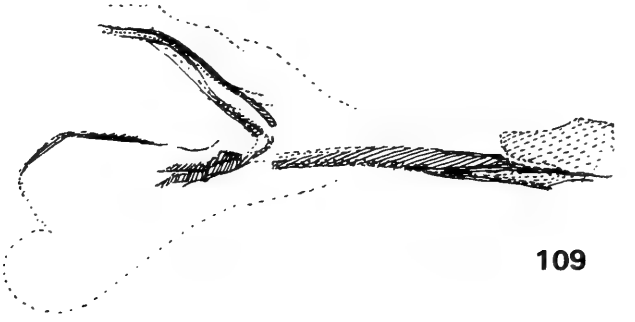
— Second costal section longer, 2½—3 times length of fourth 4

3 Femora entirely black . . . **Chromatomyia platensis** (Brèthes), **new combination**

Synopsis. Frons largely yellow, frequently distinctly darkened towards lunule; 2 equal ors, 1 ori; third antennal segment small, round, black; mesonotum greyish-black, acr in 4 rows; side of thorax with notopleural area frequently distinctly yellowish, upper margin of mesopleura bright yellow; squamae yellowish-grey, margin and fringe black; wing length 2.0—2.5 mm; male genitalia: aedeagus as in fig. 109: dorsal sclerites sclerotized at base, converging distally, with pair of narrow outer sclerites; distiphallus strongly sclerotized (fig. 110).



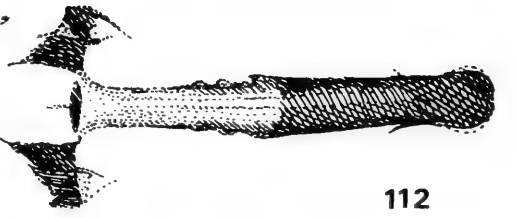
108



109

110

111



112

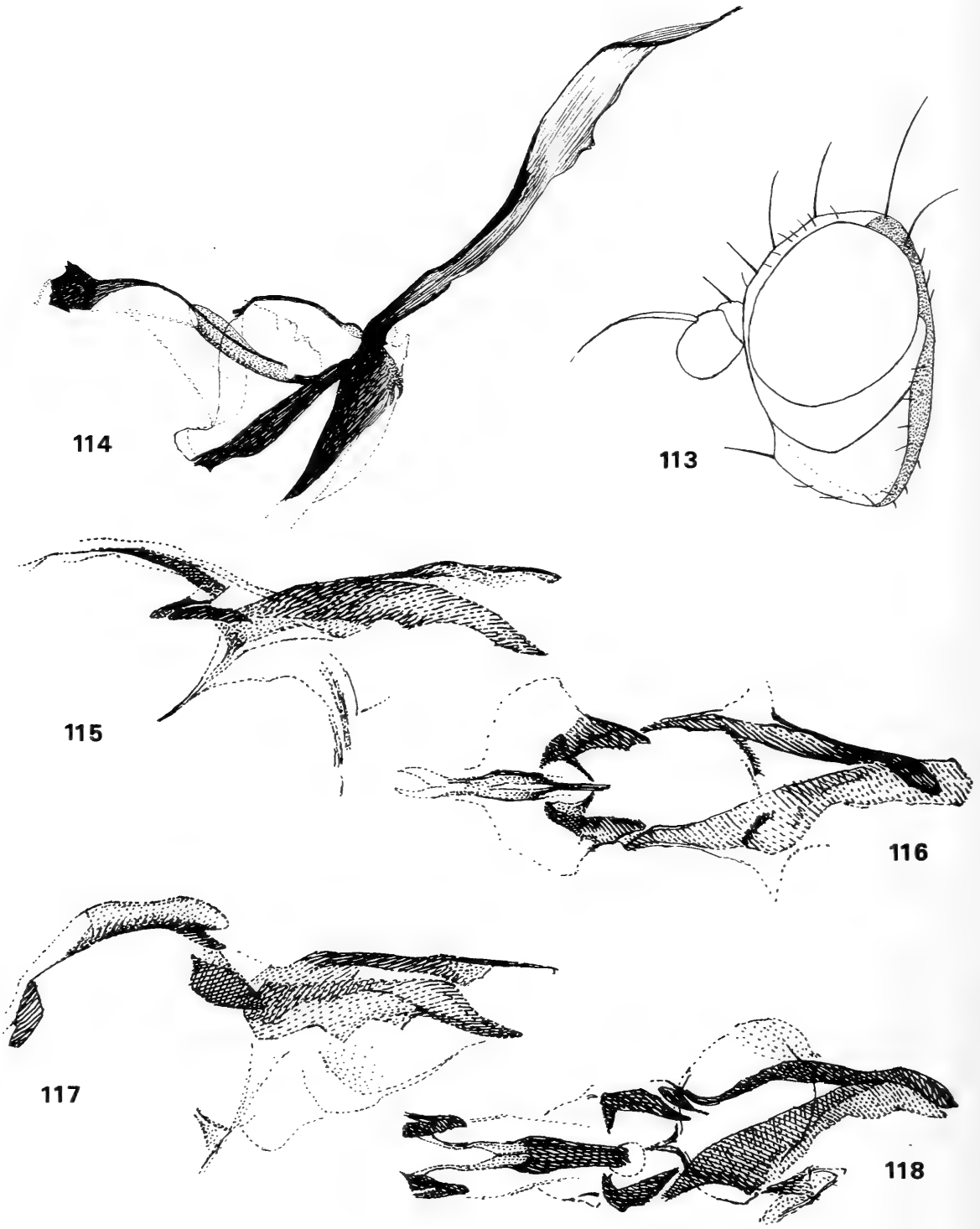
Fig. 108. *Phytomyza crassiseta,* third antennal segment.

Figs. 109, 110. *Chromatomyia platensis.* — 109. aedeagus, side view, — 110. dorsal sclerites (ex *Lycopus europaeus,* Valdivia).

Figs. 111, 112. *Phytomyza enigma.* — 111. aedeagus, side view, — 112. distiphallus, ventral view (holotype, BM).

Hosts. Lamiaceae, reared from *Lycopus* and *Salvia,* also feeding on *Mentha;* larva forming upper surface mine, pupating in mine with anterior spiracles projecting through epidermis.

Distribution. New to Chile, Concepcion, Nonguen 2 ♀♀, on *Mentha arvensis,* 8. I. 78 (K.A.S.); Curico, El Coigual, 1 ♀, 20—26. I. 64; Estero La Jaula, *Nothofagus,* 1 ♀, I. 64 (both L. Peña), Elqui, 30 km E. of La Serena, 1 ♀, 3. XII. 50 (Ross & Michelbacher), Limarí, Recoleta, 1 ♀, 19. I. 78 (K.A.S.); Valdivia, Valdivia, 1 ♂, 1 ♀, emerged 20. and 21. I. 78 from mines on *Lycopus europaeus* coll. 12. I. 78 (K.A.S.).



Figs. 113, 114. *Phytomyza melanogaster.* — 113. head, — 114. aedeagus.

Figs. 115, 116. *Phytomyza cameronensis,* aedeagus. — 115. side view, — 116. ventral view.

Figs. 117, 118. *Phytomyza meridialis,* aedeagus. — 117. side view, — 118. ventral view.

References. SPENCER (1963: 383); GRIFFITHS (1974: 35).
Note. The form of the male genitalia and the pupation internally in the leaf indicate this species correctly belongs in *Chromatomyia* (cf. GRIFFITHS 1974).

— Femora with all knees distinctly yellowish . . . . . **enigma** Malloch
Synopsis. Frons yellow, slightly darker behind; upper orbits darkened; 2 ors, 1 ori; jowls and face bright yellow; palps black; mesonotum mat grey, acr in 2 rows; wing length 2.3—2.5 mm, second costal section twice length of fourth; male genitalia: aedeagus as in figs. 111, 112 (holotype).
Host. Unknown.
Distribution. Chiloe, Llanquihue; new records: Santiago, Quebrada de la Plata, 550 m, 33°30'S, 70°55'W, near Maipú, 1 ♀, 12. III. 66, Malaise (M. E. IRWIN); Argentina; new record: Rio Negro Prov., 11.4 km E. of Llao Llao, 760 m, 4 ♂♂, 2 ♀♀, 16. XI. 66 (E. I. SCHLINGER & M. E. IRWIN).
Reference. MALLOCH (1934: 485).

4 Knees bright yellow; large species, wing length 3.5—3.7 mm **melanogaster** Thomson
Synopsis. Head (fig. 113) with jowls broad; frons, jowls and face bright yellow; 2 ors, 2 ori; first and second segments yellowish, third round, black; palps black; acr sparse in 3 or 4 rows; side of thorax largely dark but upper margin of mesopleura narrowly bright yellow; wing with second costal section long, 3 times length of fourth; male genitalia: aedeagus as in fig. 114.
Host. Unknown.
Distribution. Magallanes, Port Famine, 50 km south of Punta Arenas; new record: Magallanes, Tierra del Fuego, Cameron, 1 ♀, 17. XI. 60 (L. PEÑA).
Reference. SPENCER (1963: 382).
Note. The type specimens collected during the voyage of the Swedish frigate "Eugenie", are labelled "Patagonia" but PERSSON (1971: 168) has located the collecting areas during the stop of the frigate in Patagonia at Port Famine as Mt. Tarn and York Bay.

— Knees dark or at most slightly yellowish; smaller species, wing length 2.6—3.0 mm 5

5 Frons uniformly bright yellow . . . . . **cameronensis sp. n.**
Synopsis. See description, p.53; male genitalia: aedeagus as in figs. 115, 116.
Host. Unknown.
Distribution. Magallanes, Tierra del Fuego.

— Frons orange-yellow in front, darker behind . . . . . **meridialis sp. n.**
Synopsis. See description, p.53; male genitalia: aedeagus as in figs. 117, 118.
Host. Unknown.
Distribution. Aysen, Magallanes.

5. Descriptions of new species of Chilean Agromyzidae

5.1. Genus *Melanagromyza* Hendel

Melanagromyza aguilerai **sp. n.** (figs. 11, 12, p. 7)

Head. Frons twice width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 3 ori, orbital setulae sparse, reclinate; ocellar triangle broad, short, apex extending to level of lower ors; jowls 1/4 height of eye, this bare in male; third antennal segment small, round, arista bare.

Mesonotum. 2 dc, acr in some 8 rows.

Wing. Length in male 2 mm, last section of M 3+4 little more than half penultimate, in ratio 16:28.

Colour. Ocellar triangle and orbits only weakly shining; mesonotum and abdomen moderately shining black, with faint coppery tinge; squamae and fringe white.

Male genitalia. Aedeagus with prominent basal bladder (fig. 11) and distinctive lateral flaps in ventral view (fig. 12); hypandrium pale, triangular.

Material. Holotype ♂, Limarí, Fray Jorge Forest, 21. I. 78 (K.A.S.), in AC.

Note. I have pleasure in naming this species after Prof. A. AGUILERA who accompanied me to the interesting locality where the type specimen was collected.

Melanagromyza limariensis **sp. n.** (fig. 20, 21, p. 9)

Adult. Agreeing closely with *M. vasquezi* sp. n., differing in the smaller size, with wing length of 2.0 mm in male, 2.3 mm in female, the long shining ocellar triangle and the male genitalia; aedeagus as in figs. 20, 21, with distal tubule short; hypandrium with finely extended apodeme; sperm pump with rounded blade.

Material. Holotype ♂, Limarí, Recoleta, 19. I. 78; paratype ♀, same data (both K.A.S.), in AC.

Melanagromyza tarapacensis **sp. n.** (figs. 7, 8, p. 7)

Head. Frons about 1½ times width of eye, not projecting above eye in profile; orbital bristles strong, 2 ors, 2 ori; orbital setulae numerous, reclinate; jowls deepest in centre below eye, about 1/5 height of eye, this large, with conspicuous patch of long pilosity at level of ors; third antennal segment small, round, arista with conspicuous pubescence.

Mesonotum. 2+0 dc, acr numerous, in about 10 rows.

Wing. Length 2.5—2.6 mm, last section of vein M 3+4 2/3 length of penultimate.

Colour. Frons mat black, orbits and ocellar triangle mederately shining; mesonotum and abdomen shining green, squamae and fringe silvery, margin only slightly differentiated, yellowish-brown.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 7, 8; sperm pump with broad, pale blade and strong central vein (cf. *M. neotropica*, fig. 19), base strongly developed and extended laterally; hypandrium rather square, with finely extended apodeme.

Material. Holotype ♂, Tarapacá, Arica, grounds of University Museum, on *Ipomoea*, 3. II. 78; paratypes: 5 ♀♀, same data, 1 ♂, 1 ♀ 6. II. 78 (all K.A.S.), in AC.

Remarks. This species is distinctive in the pubescent arista and particulary long pilosity of the eye in the male. The host is possibly *Ipomoea* but this cannot be assumed with certainty.

Melanagromyza vasquezi **sp. n.** (figs. 22, 23, p. 9)

Head. Frons twice width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 ori, orbital setulae sparse, reclinate; jowls 1/4 height of eye, this bare in both sexes; third antennal segment small, round, arista only finely pubescent.

Mesonotum. 2 dc, acr in some 6 rows.

Wing. Length 2.25 mm in male, last section of vein M 3+4 about 2/3 penultimate.

Colour. Ocellar triangle weakly shining, black; mesonotum blackish-green, mat viewed from front, distinctly shining from rear; abdomen moderately shining greenish; squamae grey, margin black, fringe dark.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 22, 23, with distal tubule long, ventral bladder scarcely extending behind end of mesophallus complex; hypandrium with extended apodeme; sperm pump large, with broad blade.

Material. Holotype ♂, Limarí, Fray Jorge N.P., 21. I. 78 (K.A.S.); paratype ♂, same data (both K.A.S.); Elqui, 10 miles W. of Vicuña, 3. XII. 50 (Ross & Michelbacher). Holotype and paratype in AC, one paratype in CAS.

Remarks. This species closely resembles *M. limariensis* but is distinguishable by the larger size and different male genitalia.

Melanagromyza verbenae **sp. n.** (figs. 9, 10, p. 7)

Head. Frons broad, twice width of eye, not projecting above eye; 2 ors, 3 ori, orbital setulae in several rows, reclinate; ocellar triangle broad, apex extending to level of upper ors; eye bare.

Mesonotum. 2 dc, acr in some 6 rows.

Wing. Length from 1.6 mm in male to 2.1 mm in female, last and penultimate sections of vein M 3+4 approximately equal, inner cross-vein beyond midpoint of discal cell.

Colour. Orbits and ocellar triangle weakly shining, black; mesonotum weakly shining blackish-green, abdomen more distinctly green; squamae and fringe white, margin scarcely darker.

Male genitalia. Aedeagus (figs. 9, 10) exceptionally short; hypandrium approximately triangular, without extended apodeme.

Host. Almost certainly *Verbena litoralis,* adults caught on this plant.

Material. Holotype ♂, Elqui, La Serena, 23. I. 78, on *Verbena litoralis* (K.A.S.); paratypes: 3 ♂♂, 8 ♀♀, same data, in AC.

Remarks. This species can be definitely associated with a male from Florida reared from *Verbena scabra* Duval (which was extracted dead from the puparium), as the genitalia of the two are generally similar but differ in detail. It can thus be assumed with certainty that the host of the series from waste ground at La Serena was *Verbena litoralis* which was growing commonly where the specimens were caught.

Melanagromyza vicunensis **sp. n.** (figs. 15, 16, p. 8)

Head. Frons broad, almost twice width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 more widely spaced ori; jowls 1/4 height of eye, this in male with conspicuous patch of white pubescence at level of ors; third antennal segment small, round, arista finely pubescent.

Mesonotum. 2 dc, acr in about 8 rows.

Wing. Length from 2.5 mm in male to 2.6 mm in female, last section of M 3+4 little more than length of penultimate.

Colour. Ocellar triangle and orbits only weakly shining; mesonotum blackish-green, mat viewed from front, moderately shining from rear; abdomen shining green or coppery, squamae and fringe white.

Male genitalia. Aedeagus large, weakly pigmented, as in figs. 15, 16; hypandrium pale, triangular.

Material. Holotype ♂, Elqui, Vicuña, 600 m, 18. I. 78; paratypes: 6 ♀♀, same data; Limarí, Recoleta, 1 ♂, 19. I. 78 (all K.A.S.), in AC. A series of 20 females from Santiago, Rincoñada Maipú, 6—20 (Malaise), N. Hichins & M. E. Irwin (CAS) possibly represent the same species but are not treated as paratypes in the absence of males.

Remarks. The most distinctive character of this species is the broad frons but among the species with the mesonotum greenish positive identification may only be possible from the male genitalia.

5.2. Genus *Ophiomyia* Braschnikov

Ophiomyia aricella **sp. n.** (figs. 27—29, p. 11)

Head (fig. 27). Frons narrow, little wider than eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 ori, orbital setulae weak, sparse, reclinate; jowls approximately 1/4 height of eye, forming angle of 45°; vibrissal fasciculus regularly curving, slender at base.

Mesonotum. 2 strong dc, acr in 8 rows.

Wing. Length 1.9 mm in male; last and penultimate sections of M 3+4 equal, outer cross-vein slightly closer than own length to inner.

Colour. Black; ocellar triangle mat, orbits weakly shining; mesonotum greyish-black, only weakly shining; squamae grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus (figs. 28, 29) characteristically asymmetrical, with distinctively elongated distal tubule.

Host. Possibly *Bidens* on which type series was caught.

Material. Holotype ♂, Tarapacá, Arica, grounds of University Museum, 9. II. 78, on *Bidens* sp. (K.A.S.); paratypes: 2 ♂♂ (one without head), same data (all in AC).

Remarks. This species generally resembles *O. vulgaris* but is distinguishable by the more acute vibrissal angle. The male genitalia indicate that the two species are not closely related.

Ophiomyia aricensis **sp. n.** (figs. 33—35, p. 13)

Head (fig. 33). Frons slightly less than twice width of eye, not projecting above eye in profile; 2 short, stout ors, 2 similar ori, orbital setulae reclinate; ocellar triangle ill-defined but extended as a groove to margin of lunule; jowls narrow, 1/10 height of eye, this large, round; vibrissa short, simple, an irregular group of bristles along vibrissal margin; antennae not divided by raised facial keel; third antennal segment round, arista long, only finely pubescent.

Mesonotum. 2 strong dc, acr numerous, in some 10 rows.

Wing. Length 2.5 mm; last section of M 3+4 approximately 2/3 length of penultimate.

Colour. Black; ocellar triangle and orbits entirely mat; mesonotum distinctly mat, almost greyish-black; squamae whitish-grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 34, 35, distiphallus symmetrical; basal sclerites continuing beyond area of sclerotization at base as a membranous loop below the distiphallus complex.

Material. Holotype ♂, Tarapacá, Arica, Lluta Valley, 30. I. 78; paratype ♀, same data (both K.A.S.), in AC.

Remarks. Although appearing externally as a *Melanagromyza,* the form of the genitalia indicates the correct generic position of this species in *Ophiomyia.*

Ophiomyia mallecensis **sp. n.** (figs. 24—26, p. 11)

Head (fig. 24). Frons broad, twice width of eye, distinctly projecting above eye in profile; 2 ors, 2 ori, orbital setulae reclinate, strong; jowls exceptionally broad, 1/2 height of eye, produced to form angle of 45°; vibrissal fasciculus short, with a bunch of unfused bristles at base; antennae divided by broad facial keel, with distinct furrow centrally; proboscis somewhat elongate.

Mesonotum. 2 strong dc (additional weak bristle present on one side between 1st and 2nd in unique holotype); acr numerous, in some 10 rows.

Wing. Length in male 2.5 mm, last section of M 3+4 only sligthly shorter than penultimate, outer cross-vein own distance from inner.

Colour. Black; ocellar triangle and orbits scarcely shining; mesonotum mat, distinctly greyish; squamae dark grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus (figs. 25, 26) characteristically asymmetrical, with paired areas of weak sclerotization ventrally below distiphallus.

Material. Holotype ♂, Malleco, Marimenuco, 10.—13. XII. 1959 (L. PEÑA), in CNC.

Remarks. The large size and broad jowls make this a distinctive species, immediately distinguishable on these characters from the others known in Chile.

Ophiomyia vulgaris **sp. n.** (figs. 30—32, p. 13)

Head (fig. 30). Frons 1½ times width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 ori, orbital setulae minute, sparse, reclinate; jowls between ¼ and ⅓ height of eye, forming angle of 80°; vibrissal fasciculus relatively short, broad at base; antennae divided by narrow facial keel.

Mesonotum. 2 strong dc, acr in 8 rows.

Wing. Length from 1.75 mm in male to 1.90 mm in female; last section of M 3+4 distinctly shorter than penultimate, in ratio 14:17 to 15:20.

Colour. Black; both ocellar triangle and orbits mat, otherwise as in *O. aricella.*

Male genitalia. Aedeagus (figs. 31, 32) characteristically asymmetrical, basal bladder extending to rear of distiphallus complex, and additional appendix-like projection below.

Material. Holotype ♂, Elqui, Alcoguas, 1560 m, 18. I. 78 (K.A.S.); paratypes: 1 ♂, 2 ♀♀, same data; Vicuña, 600 m, 30. XI. 77 (H. VASQUEZ); Santiago, Rincoñada Maipú, 450 m, 33°31'S, 70°47'W, 1 ♂, 4 ♀♀, 30. III. 66 (N. HICHINS & M. E. IRWIN). Holotype and paratype in AC, further paratypes in CAS and UNA.

Remarks. This species generally resembles *O. arguta* Spencer from the Bahamas (SPENCER & STEGMAIER 1973: figs. 417—419) but slight differences in the genitalia suggest that the two species are distinct. It is distinguishable from *O. aricella* by the less acute vibrissal angle (fig. 30); the male genitalia of the two species are entirely distinct.

5.3. Genus *Cerodontha* Rondani

Cerodontha (Cerodontha) chilensis **sp. n.** (figs. 41, 42, p. 16)

Head. Frons narrow, little wider than eye, only narrowly projecting above eye; 1 strong reclinate ors near centre of frons, close below one substantially weaker, largely proclinate ori; orbital setulae numerous, below ori proclinate; third antennal segment angular or with more distinct blunt projection at upper corner, thickly covered with white pubescence (cf. fig. 43).

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr sparse, in 2 rows.

Wing. Length from 2.8 mm in male to 3.2 mm in female, last and penultimate sections of vein M 3+4 approximately equal.

Colour. Frons, jowls and face bright yellow; orbits yellow below but darkened above ors, hind-margin of eye black, normally to base of vti; third antennal segment black, first and second only slightly paler; mesonotum and scutellum mat grey; rear of humerus, notopleura and upper third of mesopleura bright yellow, yellow frequently descending down hind-margin; legs black but all femora bright yellow at knees for almost twice width of femoral diameter; wing base and squamae bright yellow but margin dark.

Male genitalia. Aedeagus (figs. 41, 42) exceptionally long, distinctly enlarged distally, fully fused at apex but then narrowly divided behind; cerci with numerous strong bristles along inner margin.

Material. Holotype ♂, Santiago, Rincoñada Maipú, 450 m, 31. V. 66 (Malaise) (N. HICHINS & M. E. IRWIN); paratypes: 1 ♂, 25. V., 2 ♀♀, 18. V., 1 ♂, 9. III, 1 ♀, 12. III. 66, otherwise same data. Holotype and paratypes in CAS, 2 paratypes in AC.

Remarks. This species closely resembles *C. magellani* but is larger and with both mesonotum and femora more yellow. The male genitalia clearly indicate the close relationship of the two species.

Cerodontha (Cerodontha) magellani **sp. n.** (figs. 43, 44, p. 16)

Adult. Closely resembling *C. chilensis,* differing in the less yellow upper margin of the mesopleura, more narrowly yellow knees of the femora and smaller size, with wing length of 2.4 mm; third antennal segment (fig. 43) angular or with blunt projection at upper corner, thickly covered with white pubescence.

Male genitalia. Aedeagus pale, scarcely sclerotized, not greatly enlarged at end, fused at tip but narrowly divided below, very long (fig. 44, same scale as *C. patagonica,* fig. 40); cerci with numerous strong bristles along inner margin.

Material. Holotype ♂, Magallanes, 4 km W. of Laguna Amarga, 50° 59' S., 72° 45' W, 12. VII. 66 (M. E. IRWIN, E. I. SCHLINGER); paratypes: 1 ♂, same data; 1 ♀, Tierra del Fuego, 20 km S. of Percy, 12. XI. 60 (PEÑA). Holotype and paratype in CAS, one paratype in CNC.

Remarks. A specimen (presumably male) from Curico, Estero La Jaula, *Nothofagus,* I. 64 (L. PEÑA, CNC) is tentatively referred to this species but the notopleura are entirely dark. The genitalia were previously examined by another worker and a microvial is present on the mount but this contains only abdominal membrane. Confirmation of the status of this specimen will only be possible when a further male becomes available from Curico which can be associated with it.

Cerodontha (Cerodontha) patagonica **sp. n.** (fig. 40, p. 15)

Head. Orbits with 2 equal ors and 1 strongly inclined ori, strongly projecting above eye in profile; orbital setulae sparse, only below ori, reclinate or inclined; jowls extended at rear, approximately 1/3 height of eye, cheeks forming broad ring below eye; third antennal segment elongate, with a short spine at upper corner.

Mesonotum. Acr in 2 rows.

Wing. Length in male 2.4 mm; last and penultimate sections of vein M 3+4 equal.

Colour. Frons and lunule yellow; mesonotum and scutellum uniformly mat grey; notopleura and rear of humerus bright yellow; legs: coxae black, femora appearing black from above, with knees yellowish for femoral diameter, but more yellowish below; tibiae and tarsi dark blackish; abdomen entirely black.

Male genitalia. Aedeagus strongly sclerotized, as in fig. 40; distiphallus conspicuously enlarged at end, fused at tip.

Material. Holotype ♂, Magallanes, Tierra del Fuego, 11.8 km NW of Russfin, 300 m, dry *Nothofagus* forest, 12. I. 66 (M. E. IRWIN, E. I. SCHLINGER), in CAS.

Remarks. This species closely resembles *C. flavifrons* and is also closely related to it. However, the legs are dark (both coxae and femora bright yellow in *C. flavifrons*) and the differing curvature of the aedeagus appears to be significant (contrast fig. 39).

Cerodontha (Butomomyza) chilenica **sp. n.** (fig. 45, p. 16)

Head. Frons (including orbits) broad, 3 times width of eye, not projecting above eye in profile; 2 equal reclinate ors, 2 equal inclined ori; orbital setulae sparse, reclinate; orbits broad, each approximately half width of frons between their inner margin, slightly widening towards base of antennae; lunule higher than a semicircle, upper margin at level of upper ors; jowls angular, extended at rear, there in ratio 7:18 with eye height; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3 + 1 strong dc, presutural equal to 3rd; acr apparently sparse, in 4 rows (mesonotum deformed during mounting).

Wing. Length from 2.1 mm in male to 2.3 mm in female, last and penultimate sections of vein M 3+4 equal or last slightly longer.

Colour. Frons and jowls blackish, orbits similar but narrowly paler along inner margin; all antennal segments black; mesonotum and scutellum mat blackish-grey, with only weakest subshine; pleura uniformly black; legs largely black, only fore-femora narrowly and faintly yellowish at knees; squamae pale grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus as in fig. 45, distal tubules not diverging; sidearms of hypandrium broadly fused at apex; sperm pump with narrow stalk and broad blade; hind-corner of epandrium with a group of short bristles and longer hairs.

Material. Holotype ♂, Magallanes, Lago Amarga, Natales, E. of Mt. Payne, 200 m, 14.—20. XII. 60; paratype ♀, Tierra del Fuego, 60 km N. of Punta Arenas, 10. XII. 60 (both L. PEÑA), in CNC.

Remarks. This is the second species in this subgenus now known in South America, although many more certainly await discovery. Three species were recorded in California (SPENCER 1981) and eight are now known in North America. *C. chilenica* generally resembles *C. (But.) nitidiventris* (MALLOCH 1934), **comb. nov.** described from Bariloche, Lago Nahuel Huapi, Argentina but is larger and the frons is broader.

5.4. Genus *Liriomyza* Mik

Liriomyza cekalovici **sp. n.** (figs. 58, 59, p. 22)

Head. Frons 1½ times width of eye, narrowly projecting above eye towards base of antennae; 2 stout ors, 2 smaller ori; orbital setulae sparse, reclinate; jowls extended at rear, 1/3 height of eye, this slanting; third antennal segment round, finely pubescent.

Mesonotum. 2+1 dc, presutural strong, little weaker than 2nd; acr in 4 rows; intra-alar lacking.

Wing. Length in male 2.1 mm; discal cell large, last section of M 3+4 only slightly more than 1½ times length of penultimate.

Colour. Frons, jowls and face yellowish-orange; hind-margin of eye and orbits to upper ori black; third antennal segment dark, blackish-brown, more yellowish on inside, first and second segments yellow; palps largely yellow but narrowly blackish on outside; mesonotum deep black, moderately shining; scutellum bright yellow centrally, black at sides; mesopleura divided diagonally, black along front and lower margins, yellow above and behind, sternopleura largely black, only narrowly yellow along upper margin; legs: all coxae black, femora appearing black, with knees narrowly yellow, but distinctly yellowish below, tibiae and tarsi black; squamae pale grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 58, 59, ventral sclerite strongly developed, almost circular, with an additional black sclerite centrally; sperm pump large, with

blade narrow at base, then uniformly widening, base strongly developed, with strong lateral extensions; surstyli discrete, with one strong spine and 2 shorter ones basally.

Material. Holotype ♂, Concepcion, Concepcion, 22. XI. 69 (CEKALOVIC), in BM.

Remarks. The presence of only 2+1 dc associate this species with *L. chilensis* and the close relationship is confirmed by the male genitalia (cf. figs. 56, 57). With the limited material seen, it appears that this new species is distinctly smaller than *L. chilensis* which is relatively large for this genus, with wing length of 2.60—2.75 mm.

Liriomyza cestri sp. n. (figs. 64—66, p. 23)

Head. Frons 1½ times width of eye, not projecting above eye in profile; 2 reclinate ors, 2 inclined ori; orbital setulae sparse, reclinate; jowls extended at rear, about 1/3 height of eye; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 dc, acr in 4 rows, no intra-alar.

Wing. Length from 1.6 mm in male to 2.0 mm in female; discal cell small, last section of M 3+4 3 times penultimate.

Colour. Frons and jowls bright yellow; hind-margin of eye and orbits deep black; third antennal segment variably darkened, from largely brown to faintly brownish on upper half, yellow below, first and second segments yellow; palps yellowish but normally somewhat darkened; legs: coxae yellow on fore-legs, black on mid- and hind-legs; femora bright yellow but slightly darkened at base, occasionally with faint darker striations on hind-legs; tibiae and tarsi brown; mesonotum shining black, with distinct but small yellow patches at rear corners; scutellum bright yellow, narrowly black at sides; mesopleura largely black, narrowly yellow along upper margin; squamae grey, margin and fringe black; halteres bright yellow.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 64, 65; sperm pump with large blade but intermediate between the narrow blade of *L. sativae* and the very wide blade of *L. elquensis* (fig. 69).

Host. *Cestrum parqui,* larva forming a linear mine (fig. 66), pupating externally; (larvae not known).

Material. Holotype ♂, Quillota, La Cruz, 5. I. 78, on *Cestrum;* paratypes: 12 ♂♂, same data; Elqui, Alcoguas, 1560 m, 1 ♂, 18. I. 78 (all K.A.S.); Santiago, Rincoñada Maipú, 7 ♂♂, 16.—19. III. 66; 19 ♂♂, 25. III.—1. VI. 66, Malaise (N. HICHINS & M. E. IRWIN); 1 ♂, X. 1968 (N. HICHINS), El Canelo, 1 ♀, 9. I. 77 (M. E. IRWIN). Holotype and paratypes in AC, further paratypes in BM, CAS and UChS. Empty leaf mines found at Santiago, El Canelo, 3. I. 78.

Remarks. The male genitalia closely associate this species with *L. baccharidis* Spencer 1963 which feeds on a number of genera of Asteraceae (cf SPENCER 1981), *L. brassicae* (Riley) which feeds exclusively on Brassicaceae and an undescribed species from Argentina reared from *Caesalpinia gillesii* (Fabaceae) (coll. VALLADARES). Among Chilean species *L. cestri* is distinguishable by the faintly brownish third antennal segment and the bright yellow femora.

Liriomyza concepcionensis sp. n. (figs. 60, 61, p. 22)

Head (Now missing). Frons yellow, orbit slightly darkened; third antennal segment uniformly dark brown, first and second paler.

Thorax. Mesonotum deep black, only moderately shining; 3+1 strong dc, acr in 4 rows, intra-alar present; rear of humerus and notopleural area bright yellow, mesopleural area entirely black, apart from being narrowly yellow at upper hind-corner; scutellum bright yellow centrally; legs: femora appearing blackish above, with yellow knees, but distinctly yellow below; tibiae and tarsi brownish-black; squamae dark grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus (figs. 60, 61) divided at apex, with symmetrical membranous extensions; sperm pump with short, narrow stalk and greatly widening rounded blade; surstyli with single, rather long spine at end.

Material. Holotype ♂, Concepcion, Halpen, 8. I. 78 (K.A.S.), in AC.

Remark. Although this species most closely resembles *L. cortesi,* the male genitalia show that the two are not closely related.

Liriomyza cortesi **sp. n.** (figs. 62, 63, p. 22)

Head. Frons 1½ times width of eye, not projecting above eye; 2 ors, 2 ori, orbital setulae sparse, reclinate; jowls 1/3 height of eye; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr in 4 rows, intra-alar present.

Wing. Length 2.3 mm, discal cell large, last section of vein M 3+4 about twice length of penultimate.

Colour. Frons, jowls and face bright yellow; orbits black, with both vt on black; third antennal segment dark brown above, somewhat yellowish below; first and second segments yellow; mesonotum deep black, strongly shining; humerus, notopleural triangle and upper margin of mesopleura bright yellow, pleura otherwise black; legs deep black but all knees contrasting yellow; squamae yellowish, margin and fringe dark.

Male genitalia. Aedeagus ending in paired, largely fused tubules (figs. 62, 63); sperm pump black, strongly pigmented, large, base extended at each side.

Material. Holotype ♂, Tarapacá, Socorona, 2900 m, in stream bed below village, 7. II. 78; paratype ♀, same data (K.A.S.), in AC.

Remarks. The darkened third antennal segment and black femora make this a distinctive species. The male genitalia do not indicate close relationship with any other species known in Chile.

Liriomyza elquensis **sp. n.** (figs. 67—69, p. 23)

Head. Frons broad, twice width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 ori; orbital setulae sparse, reclinate; jowls 1/3 height of eye; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr in 4 rows; no intra-alar.

Wing. Length in male 1.6 mm; discal cell small, last section of M 3+4 3 times length of penultimate.

Colour. Frons bright yellow; hind-margin of eye black to base of vti, upper orbits black to upper ori; jowls and palps yellow; third antennal segment brownish on upper third below arista, otherwise yellow, first and second segments yellow; mesonotum deep black, shining, hind-corners only narrowly yellow; scutellum largely bright yellow, only narrowly black at sides; rear of humerus and notopleural triangle bright yellow; mesopleura largely black, narrowly yellow along upper margin; legs: femora basically yellow but with variable brownish striations; tibiae and tarsi black; squamae grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 67, 68; sperm pump (fig. 69) with exceptionally broad blade.

Material. Holotype ♂, Elqui, Alcoguas, 1560 m, 18. II. 78 (K.A.S.), in AC.

Remarks. This species closely resembles *L. sativae* apart from the darkened third antennal segment. The male genitalia are distinctive.

Liriomyza lolii **sp. n.** (fig. 51, p. 21)

Head. Frons broad, twice width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 1 ori, rarely a short setula below; orbital setulae sparse, reclinate; jowls angular, extended at rear, 1/3 height of eye, this slanting; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr in 4 rows, no intra-alar.

Wing. Length 1.7 mm, discal cell small, last section of vein M 3+4 2½ times length of penultimate.

Colour. Frons bright yellow, orbits darkened to ori, both vt on black ground; jowls yellow, first and second antennal segments yellowish, third black; mesonotum deep black, shining, almost brilliantly so; scutellum dull black, with trace of faint yellow undertone; humerus and notopleural area and wing base bright yellow; mesopleura largely black but upper- and hind- margins yellow; legs black but all knees bright yellow; squamae and fringe yellow.

Male genitalia. Aedeagus as in fig. 51, sperm pump with slender stalk and almost round blade; surstyli slender, with single spine at end.

Material. Holotype ♂, Osorno, grounds of INIA, Osorno, 30 km E. of Osorno, emerged ex mine on *Lolium perenne,* 26. I. 78, coll. 13. I. 78; paratypes: 3 ♀♀, same data (K.A.S.), in AC.

Further caught specimens, not treated as paratypes, have been seen probably representing this species from:
Arauco: Carampangue, 22 specimens, 22. I. 78 (L. Cekalovic).
Cautin: Temuco, Vulcan Llaima, 1 ♀, 10. I. 78 (K.A.S.).
Chiloe: Ancud, 1 ♀, 12. II. 66 (R. H. Gonzalez).
Concepcion: Petrohue, 1 ♀, 8. I. 78 (K.A.S.).
Limarí: Recoleta, 1 ♂, 19. I. 78 (K.A.S.).
Valdivia: Valdivia, 1 ♀ (damaged subsequently by ants), 12. I. 78 (K.A.S.).

Remarks. The only significant difference in the male genitalia between this species and *L. peullae* is in the sperm pump which is here substantially smaller. Intermediate colour forms are unusual but appear to be identifiable by the colour of the squamal fringe, which is consistently pale in *L. lolii* and dark in *L. peullae.*

Liriomyza navarinensis **sp. n.** (figs. 80, 81, p. 26)

Head. Frons 1½ times width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 strong ori, orbital setulae sparse, reclinate; gena extended at rear, 1/3 height of eye; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr irregular, in 4 rows, no intra-alar.

Wing. Length in male 3 mm; discal cell large, last section of M 3+4 1½ times length of penultimate.

Colour. Frons, orbits, gena, all antennal segments yellow; hind-margin of eye black to base of vti; mesonotum mat, greyish, scutellum almost entirely bright yellow; side of thorax bright yellow but mesopleura black on lower three-quarters; legs largely dark, femora black, with all knees bright yellow, tibiae and tarsi virtually black, squamae yellowish-grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 80, 81; sperm pump with rounded blade, short stalk and strongly pigmented base; surstyli narrow, with a single long, hair-like bristle.

Material. Holotype ♂, Magallanes, Tierra del Fuego, Puerto Williams, Isla Navarino, 22.—29. XI. 60 (Peña), in CNC.

Remarks. This is the largest grass-feeding *Liriomyza* known in Chile, the male genitalia clearly indicating that the host is in the Poaceae.

Liriomyza patagoniensis **sp. n.** (figs. 53, 54, p. 21)

Head. Frons 1½ times width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 ori; orbital setulae sparse, reclinate; orbits broad, widening towards base of antennae; jowls angular, extended at rear, 1/3 height of eye; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr sparse, in 2 rows, intra-alar present.

Wing. Length from 1.75 mm in male to 2.10 mm in female; discal cell relatively large, last section of vein M 3+4 little over twice length of penultimate.

Colour. Frons mat black, orbits somewhat paler; jowls brownish-black, all antennal segments black; mesonotum and scutellum uniformly mat grey; pleura largely blackish, only notopleural area ochrous yellow; legs uniformly black, fore-knees at most narrowly and indistinctly yellowish; squamae grey, margin and fringe black; abdomen uniformly black.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 53, 54; sperm pump with greatly enlarged blade; epandrium with single weak spine at hind-corner, a short, strong spine at midpoint on inner margin; surstyli discrete, elongate, with only weak spine at end.

Material. Holotype ♂, Magallanes, Tierra del Fuego, Estacion Cameron, S. E. of Bahia Inutil, 4.—6. XII. 60 (Peña); paratypes: 7 ♂♂, 8 ♀♀, same data. Holotype and paratypes in CNC, 5 paratypes in AC.

Remarks. The uniformly grey mesonotum and scutellum are distinctive. Its relationship is not apparent, even from the male genitalia.

Liriomyza penella **sp. n.** (figs. 82—84, p. 26)

Head. Frons narrow, little wider than eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 equal ori; orbital setulae sparse, reclinate; jowls 1/3 height of eye, this distinctly slanting; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 dc, acr sparse, in 2 rows, no intra-alar.

Wing. Length in male 1.75 mm, discal cell small, last section of vein M 3+4 3 times length of penultimate.

Colour. Frons, jowls, face, all antennal segments and palps yellow; orbits black to lower ors, both vertical bristles on dark ground; mesonotum mat blackish; humerus, notopleural area and upper margin of mesopleura bright yellow, side of thorax shining black; scutellum yellow centrally; legs largely black but femora with all knees yellow and also somewhat yellow on underside; squamae yellowish-grey, margin and fringe dark.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 82, 83; sperm pump (fig. 84) black, blade divided (possibly abnormal?), base strongly developed; surstyli small, slender, not divided from epandrium.

Material. Holotype ♂, Magallanes, Tierra del Fuego, 20 km S. of Percy, 12. XI. 60 (Peña), in CNC.

Remarks. With both the third antennal segment and scutellum yellow this is a typical *Liriomyza* and the male genitalia indicate that it is a grass-feeder.

Liriomyza subinsignis **sp. n.** (fig. 49, p. 18)

Head. Frons 1½ times width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 ori, orbital setulae sparse, reclinate; jowls 1/4 height of eye, this large, only slightly slanting; third antennal segment small, round, arista long, only finely pubescent.

Mesonotum. 3+1 dc, acr in 4 rows, no intra-alar.

Wing. Length 2.4 mm in female; discal cell small, last section of M 3+4 slightly less than 3 times length of penultimate.

Abdomen. Ovipositor sheath exceptionally long, equal in length to all preceding segments.

Colour. Entirely lemon-yellow, including hind-margin of eye; mesonotum deep black, strongly shining but yellow adjoining scutellum (fig. 49), inner post-alar yellow; side of thorax largely bright yellow with only small black patch on lower margin of mesopleura and sternopleura black on lower three-quarters; legs bright yellow; squamae yellow, margin and fringe black.

Material. Holotype ♀, Tarapacá, Arica, University Museum, 9. II. 78 (K.A.S.), in AC.

Remarks. Distinctive features of this species are the colouration of the mesonotum and the long female ovipositor; in this last character it resembles *L. insignis* Spencer, known from Brazil and Costa Rica but this has the central black area of the mesonotum not extending so far towards the scutellum.

Liriomyza tumbrensis **sp. n.** (figs. 72—74, p. 24)

Head. Frons broad, twice width of eye, distinctly projecting above eye in profile; 2 ors, 2 ori, orbital setulae in single row, reclinate; eye small, distinctly slanting; jowls broad, 1/2 height of eye; third antennal segment round, slightly longer than broad.

Mesonotum. 3+1 dc, acr irregularly in 4 rows, no intra-alar.

Wing. Length from 2.0 mm in male to 2.3 mm in female; discal cell relatively large, last section of vein M 3+4 twice length of penultimate.

Colour. Frons, orbits, entire hind-margin of eye, face and palps yellow; third antennal segment yellowish-orange but brownish on outside or along distal margin; first and second segments yellow; mesonotum mat grey, almost silvery, with a prominent yellow patch at hind-corners; scutellum predominantly yellow, only narrowly black laterally; side of thorax largely yellow, mesopleura with variable dark bar along lower margin; legs: coxae and femora bright yellow, tibiae and tarsi darker, brownish; abdomen with tergites narrowly blackish-grey centrally but broadly yellow on hind-margin and laterally; squamae yellow, margin and fringe dark.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 72, 73, with discrete sclerite behind distiphallus, basal sclerites strongly developed, basal bladder large; sperm pump with narrow stalk, blade straight-sided, asymmetrically triangular; surstylus long, narrow, discrete, with single spine at end, hind-corner of epandrium strongly sclerotized in addition to normal spine (fig. 74).

Material. Holotype ♂, Antofagasta, Tumbre, E. of Atacama Salt Lake, 3600—3800 m, 6.—9. XII. 65 (Peña); paratypes: 3 ♂♂, 10 ♀♀, same data. Holotype and paratypes in CNC, 4 paratypes in AC.

Remarks. The male genitalia show that this species is closely related to *L. huidobrensis,* the aedeagus of the two differing only in minor details. However, the pale colour of *L. tumbrensis* is distinctive.

Liriomyza vicunella **sp. n.** (figs. 76, 77, p. 24)

Head. Frons broad, about twice width of eye, narrowly projecting above eye in profile; normally 2 ors and 2 ori, occasionally 3 ori; orbital setulae minute, sparse, reclinate; jowls extended at rear, 1/3 height of eye; third antennal segment (fig. 76) bluntly angulate at upper corner.

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr in 4 rows, no intra-alar.

Wing. Length from 1.7 mm in male to 2.5 mm in female; discal cell normally large, with last section of vein M 3+4 from slightly less than twice to 2½ times length of penultimate.

Colour. Frons, jowls, face, all antennal segments and palps yellow, sometimes tending towards orange; hind-margin of eye and at least upper orbits black; mesonotum deep black, moderately shining; scutellum bright yellow centrally, narrowly black at sides; humerus and notopleural triangle bright yellow, mesopleura largely black but broadly yellow along upper margin; legs: femora bright yellow, narrowly black basally, occasionally with irregular brownish striations, tibiae and tarsi black; abdomen largely black, at most front tergites narrowly yellow laterally; squamae yellowish-grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus as in fig. 77, characteristic of grass-feeders; sperm pump with narrow, heavily pigmented blade and wide base.

Material. Holotype ♂, Elqui, Vicuña, 450 m, 18. I. 78; paratypes: 2 ♂♂, 2 ♀♀, same data; Alcoguas, 1560 m, 2 ♀♀, 18. I. 78 (all K.A.S.); Vicuña, 1 ♀, 20. X. 77; Pan Azucar, 1 ♂, 1 ♀, 15. X. 77 (all H. VASQUEZ); Peru, Camacani, 3700 m, 1 ♀, 22. X. 55 (L. PEÑA). Holotype and paratypes in AC, paratypes in UNA and CAS.

Remarks. With the angulate third antennal segment this species can only be compared with *L. cruciata* but apart from the presence of the outer cross-vein it is larger and the mesonotum deeper black. It was interesting to discover that both species are present at Vicuña.

5.5. Genus *Galiomyza* Spencer

Galiomyza australis **sp. n.** (figs. 88—90, p. 29)

Head. Frons 1½ times width of eye, appearing rough, covered with distinct spinules; 2 ors, 2 ori (an additional third below in paratype); orbital setulae sparse, reclinate; jowls slightly less than 1/3 height of eye, this round, upright, bare; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 dc, acr in 4 rows in front, 2 rows behind and these inclined; intra-alar equal in length to inner post-alar.

Wing. Length in male 1.6 mm; discal cell relatively large, last section of M 3+4 only twice length of penultimate.

Colour. Frons blackish-brown, orbits uniformly black; third antennal segment bright yellow, first and second black; jowls, face and palps black; mesonotum and scutellum deep black, moderately shining; side of thorax predominantly black but notopleural triangle with faint ochrous undertone (not detectable in paratype) and upper margin of mesopleura narrowly yellowish-ochrous; legs entirely black; squamae grey, margin and fringe black; wing slightly darkened by minute microtrichiae.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 88, 89; epandrium with 2 short, strong spines at hind-corner (1 in paratype) and 1 or 2 similar spines on inner side (fig. 90); surstyli undifferentiated; sperm pump large, longer than aedeagus, stalk narrow, blade then conspicuously widening.

Material. Holotype ♂, Chile, Curico, Fundo la Montana, Estero la Palma at Rio Teno, 6 km E. of Los Quenes, 4. I. 67, Malaise trap (M. E. IRWIN); paratype ♂, Argentina, Rio Negro, 3.7 km S. of Puerto Moreno, 800 m, 17. XI. 66, Malaise trap (E. I. SCHLINGER & M. E. IRWIN), both in CAS.

Remarks. Externally this species is scarcely differentiated from *G. flavianten-nata* (SPENCER 1966) from São Paulo, Brazil. However, the male genitalia of the two are distinctively different (cf. SPENCER 1966: figs. 13—15).

5.6. Genus *Calycomyza* Hendel

Calycomyza chilena **sp. n.** (figs. 93, 94, p. 29)

Head. Frons 1½ times width of eye, not projecting above eye in profile; 2 reclinate ors, normally 3 inclined ori, rarely a small third below; orbital setulae sparse, reclinate; jowls extended at rear, 1/4 height of eye; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3 post-sutural dc, acr in 4 rows.

Wing. Length 1.6—2.1 mm in male, 2.25 mm—2.50 mm in female, last section of vein M 3+4 2½ times length of penultimate.

Colour. Frons orange-yellow or paler yellow, orbits conspicuously black; all antennal segments and face black; mesonotum deep black, moderately shining; notopleura bright yellow, upper margin of mesopleura only narrowly yellow; legs normally entirely black, knees on fore-leg sometimes narrowly yellow; squamae and fringe pale, whitish-yellow.

Male genitalia. Aedeagus (figs. 93, 94) with distal processes conspicuously angulate, mesophallus slender, not greatly widening basally; front ventral lobes strongly developed, rear ones fused, basal sclerites appearing discrete, with membranous connection centrally; sperm pump with short stalk and broad blade.

Material. Holotype ♂, Elqui, Vicuña, 600 m, 18. I. 78; paratypes: 2 ♀♀, same data (K.A.S.); Los Vilos, 1 ♀, 25. IX. 66 (E. I. Schlinger); 2 ♂♂, 5 ♀♀, 20. X.—30. XI. 77; Marquesa, 1 ♀, 14. XII. 77 (all H. Vasquez, Malaise); Santiago, Rincoñada Maipú, 450 m, 33° 31'S, 70° 47'W, 14. V. 66 (Malaise); 2 ♀♀, 23. III. and 15. IV., otherwise same data (all N. Hichins, M. E. Irwin); 1 ♂, 1 ♀, X. 68; 2 ♂♂, 1 ♀, X. 68; 2 ♂♂, 1 ♀, XI. 68 (all N. Hichins, Malaise); El Canelo, 33° 35'S, 70° 27'W, 3 ♂♂, 1 ♀, 1. IX. 66 (M. E. Irwin). Holotype and paratypes in AC, further paratypes in CAS, UChS and UNA.

Remarks. *C. chilena* closely resembles both *C. platyptera* (Thomson) which is common in California and Florida on many genera of Asteraceae and *C. menthae* Spencer, a leaf-miner on Lamiaceae also known only in U.S.A. However, it is somewhat larger, the orbits are more black and there are small differences in the male genitalia. Differences in the genitalia can be slight in this group of species which are certainly distinct, such as *C. platyptera* and *C. menthae,* feeding on unrelated hosts. *C. chilena* appears to be widespread and not uncommon in central Chile and with further collecting its host should be discovered without difficulty.

5.7. Genus *Phytoliriomyza* Hendel

Phytoliriomyza aysensis **sp. n.** (fig. 96, p. 32)

Head (fig. 96). Frons broad, twice width of eye, not projecting above eye in profile; 2 equal, reclinate ors, 1 inclined ori, orbital setulae sparse, proclinate; eye large, round, only slightly slanting, jowls relatively narrow, 1/4 height of eye; third antennal segment small, rounded, only slightly longer than broad, arista only slightly pubescent.

Mesonotum. 3+1 dc, acr irregular, in 2 or 3 rows.

Wing. Length in female 2.5 mm; discal cell large, last section of vein M 3+4 1½ times length of penultimate.

Colour. Frons yellowish-orange, orbits slightly darkened, greyish; lunule pale yellow; jowls yellow; all antennal segments and palps black; mesonotum mat black, scutellum largely black, narrowly yellow centrally; side of thorax largely black, humerus and notopleural area faintly paler; legs black apart from faintly yellowish

fore-knees; abdomen and halteres entirely black; squamae dark grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Unknown.

Material. Holotype ♀, Aysen, Puerto Cisnes, 70°40'W, 44°45'S, 1.—15. II. 61 (PEÑA); paratype ♀, same data. Holotype in CNC, paratype in AC.

Remarks. This is one of the darkest species known in the genus in the New World (although black species are also known in Australia, see SPENCER 1977). It is felt justifiable to describe the species even in the absence of a male in view of its distinctive colour and large size and in due course there will be no difficulty in associating a male from the same area with the holotype.

Phytoliriomyza frontalis **sp. n.** (fig. 95, p. 32)

Head (fig. 95). Frons broad, 3 times width of eye, conspicuously projecting above eye in profile; 2 equal, reclinate ors (lower missing on both sides but detectable from basal pits); orbital setulae lacking; eye small, slanting; jowls deeply extended at rear, 2/3 height of eye; third antennal segment elongate, rounded at end.

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr lacking.

Wing. Length in female 2.6 mm, last section of vein M 3+4 1½ times length of penultimate.

Colour. Frons largely dark brown, becoming more yellowish towards lunule; orbits paler, yellowish; jowls, face, and palps yellow; third antennal segment brownish-black, first and second yellow; mesonotum entirely mat, greyish-brown, with faintly darker bands along line of dc; scutellum largely dark, narrowly yellowish centrally; side of thorax uniformly greyish-black, apart from notopleural triangle and humerus which are faintly yellowish; legs basically yellow but variably darkened on upper side, all femora yellowish at knees; abdomen mat black; wings faintly brownish, squamae pale grey, margin dark, fringe yellowish-ochrous; halteres whitish-yellow.

Material. Holotype ♂, Santiago, Rincoñada Maipú, 450 m, 33°31'S, 70°47'W, 18. V. 66 (Malaise) (N. HICHINS & M. E. IRWIN), in CAS.

Remarks. This species is instantly identifiable by the elongate third antennal segment. Both in head shape and colour it is remarkably similar to *P. pallidicentralis* (Malloch) from Australia (cf. SPENCER 1977: fig. 254). It will be of the utmost interest, when a male of *P. frontalis* is discovered, to see whether this resemblance is merely the result of fortuitous convergence or reflects close relationship.

Phytoliriomyza magellani **sp. n.** (figs. 103—105, p. 33)

Head. Frons 1½ times width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 equal and similar ori; orbital setulae sparse, 3 or 4 hairs reclinate in area of ors, a single one proclinate below lower ori; jowls 1/3 height of eye, this only slightly slanting, third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 dc, acr lacking.

Wing. Length in male 2.3 mm, discal cell large, last section of vein M 3+4 only slightly longer than penultimate, in ratio 22:19.

Colour. Frons, jowls and face bright yellow; upper orbits darkened to lower ors, both vertical bristles on dark ground; all antennal segments yellow but third somewhat darker, orange; palps brownish, more yellow towards base; mesonotum mat, blackish; rear of humerus, notopleural area and upper margin of mesopleura bright yellow, side of thorax otherwise black; scutellum yellow centrally; legs black but femora with all knees yellow; squamae yellowish, margin and fringe black; halteres bright yellow.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 103, 104; sperm pump with blade triangular, moderately pigmented, base well developed; epandrium (fig. 105) strongly sclerotized along inner margin, with strong spine-like projection at midpoint, no surstyli.

Material. Holotype ♂, Magallanes, Tierra del Fuego, Estancia Cameron, S. E. of Bahia Inutil, 4.—6. XII. 60 (PEÑA); paratypes: Valparaiso, Las Ventanas, 2 ♂♂, 5 ♀♀, 3. August 1960 (L. CAMPOS, L. CALTAGIRONE). Holotype in CNC, paratypes in UChS and AC.

Remarks. Superficially this species could be mistaken for a *Liriomyza,* with both the third antennal segment and scutellum yellow. However, the lack of the stridulating mechanism and the distinctively sclerotized epandrium (fig. 105) indicate its correct position in *Phytoliriomyza.*

Phytoliriomyza mucarensis **sp. n.** (figs. 97—99, p. 32)

Head. Frons broad, twice width of eye, not projecting above eye in profile; 2 ors, 2 ori, orbital setulae sparse, reclinate; jowls angular, extended at rear, 1/3 height of eye; third antennal segment small, round.

Mesonotum. Normally 3+1 dc, occasionally 2+1 on one side; acr sparse, in 2 rows, not reaching level of 2nd dc.

Wing. Length 2.3 mm; discal cell large, last section of vein M 3+4 only twice length of penultimate.

Colour. Frons orange-yellow, orbits black; entire hind-margin of eye and all antennal segments black; mesonotum entirely mat grey; notopleura and humerus bright yellow, pleura otherwise black; scutellum yellow centrally; legs largely black, knees only narrowly and indistinctly yellow; squamae yellowish-grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 97, 98; sperm pump with narrow stalk, widening blade and well-developed base; epandrium heavily sclerotized along inner margin (fig. 99).

Material. Holotype ♂, Antofagasta, Mucar, on Argentine border, 4000—4100 m, 12.—16. XII. 65 (PEÑA) paratypes: 3 ♂♂, 2 ♀♀, same data. Holotype and paratypes in CNC, 2 paratypes in AC.

Remarks. The male genitalia indicate that this species is most closely related to *P. magellani,* despite the differing colour of the third antennal segment.

Phytoliriomyza nigrescens **sp. n.** (figs. 100—102, p. 32)

Head. Frons broad, twice width of eye, slightly projecting above eye towards antennae; orbital bristles strong, 2 ors, 2 ori, orbital setulae sparse, upright or reclinate; jowls angular, almost 1/2 height of eye at rear; third antennal segment small, round.

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr in 3 or 4 rows.

Wing. Length 2.4—2.5 mm; discal cell large, last section of vein M 3+4 1½ times penultimate.

Colour. Frons and jowls dark yellowish, orbits, all antennal segments and palps black; mesonotum mat, blackish grey; scutellum variable, from entirely black to faintly or distinctly yellow centrally; rear of humerus and notopleural area yellow, pleura otherwise black; legs entirely black; squamae dark grey, margin and fringe black; abdomen uniformly black.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 100, 101, distiphallus divided distally in 2 distinct tubules; sperm pump strongly pigmented, with broad stalk and blade scarcely widening; epandrium (fig. 102) with 2 strong projections towards hind-corner, a single projection and 2 longer hairs at front corner (representing surstylus).

Matrial. Holotype ♂, Antofagasta, Puripicar, S. E. of Quisquiro Salt Lake, 4000—4200 m, 9.—12. XII. 65 (PEÑA); paratypes: 2 ♀♀, same data. Holotype and paratype in CNC, one paratype in AC.

Remarks. This is the darkest species in the genus known in Chile, with comparably dark species only known in Australia (SPENCER 1977).

Phytoliriomyza nublensis **sp. n.** (figs. 106, 107, p. 33)

Head. Frons 1½ times width of eye, not projecting above eye; 2 ors, 1 ori, orbital setulae proclinate; eye large, conspicuously slanting, jowls 1/4 height of eye at rear; third antennal segment small, round, arista long, only slightly pubescent.

Mesonotum. 3+1 dc, acr sparse, in 2 rows in front.

Wing. Length from 1.6 mm in male to 2.0 mm in female; last section of vein M 3+4 from slightly less to slightly more than twice length of penultimate.

Colour. Frons yellowish-orange, orbits not darkened; jowls, face and palps yellow; third antennal segment largely yellow, at most slightly darkened; mesonotum and scutellum uniformly mat grey; side of thorax predominantly yellow, apart from lower third of mesopleura and most of sternopleura; legs: femora yellowish, with irregular darker striations, tibiae and tarsi more brownish; halteres largely yellow but knob sometimes distinctly darkened above.

Male genitalia. Aedeagus a long, rather broad tubule, curving dorsally towards apex (fig. 106); sperm pump with moderate sized blade (larger than in *P. arctica*); hypandrium rounded, U-shaped; surstyli discrete, with several long bristles (fig. 107).

Material. Holotype ♂, Nuble, 40 km E. of San Carlos, 23. XII. 50 (ROSS & MICHELBACHER); paratypes: 1 ♂, 3 ♀♀, same data; Malleco, Ancud, 1 ♂, 1. I. 51 (ROSS & MICHELBACHER); Concepcion, Salto del Loja, 20 m, 1 ♂, 8. XI. 66 (E. I. SCHLINGER, M. E. IRWIN), Holotype and paratypes in CAS, 2 paratypes im AC.

A female from Santiago, Los Maitenes, 1400 m, 18. IX. 54 (L. PEÑA) possibly represents this species but is not included as a paratype.

Remarks. The proclinate orbital setulae (cf. fig. 96) and the elongate distiphallus associate this species with *P. arctica* and the two can only be reliably separated by the male genitalia.

5.8. Genus *Phytomyza* Fallén

Phytomyza cameronensis **sp. n.** (figs. 115, 116, p. 36)

Adult. Closely resembling *P. meridialis,* with following points of difference: frons uniformly bright yellow, slightly less projecting above eye; eye more slanting; wing length in male 2.5 mm, second costal section only slightly less than 3 times length of fourth.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 115, 116.

Material. Holotype ♂, Magallanes, Tierra del Fuego, Rusphen, 30 km S. E. of Cameron, 20.—30. XI. 60 (L. PEÑA), in CNC.

Remarks. Despite the general similarity between this species and *P. meridialis,* the male genitalia of the two are entirely different.

Phytomyza meridialis **sp. n.** (figs. 117, 118, p. 36)

Head. Frons broad, twice width of eye, distinctly projecting above eye in profile; 2 ors, 1 ori, all approximately equal, orbital setulae sparse, in single row; eye small, round; gena broad, 2/3 height of eye, cheek forming broad ring below eye;

third antennal segment rounded, slightly longer than broad, arista slender, with only weak pubescence.

Mesonotum. 3+1 strong dc, acr sparse, in 2 rows.

Wing. Length from 2.3 mm in male to 3.0 mm in female; second costal section approximately $2^1/_2$ times length of fourth.

Colour. Frons yellowish but variably darkened, brownish, behind; jowls and face bright yellow; hind-margin of eye and palps black; mesonotum and scutellum uniformly mat, greyish-black, side of thorax largely similar, only upper margin of mesopleura narrowly yellow; legs black, all knees slightly yellowish, more distinctly so on fore-legs; squamae yellowish-grey, margin and fringe black.

Male genitalia. Aedeagus as in figs. 117, 118.

Material. Holotype ♂, Magallanes, Tierra del Fuego, Rusphen, 10 km S.E. of Cameron, 20.—30. XI. 60; paratypes: 5 ♂♂, 2 ♀♀, same data (all PEÑA); Aysen, Puerto Cisnes, 72° 40'W, 44° 45'S, 1 ♀, 1.—15. II. 61 (PEÑA). Holotype and 5 paratypes in CNC, 2 paratypes in CAS, 3 in AC.

Remarks. Although this species occurs together with *P. cameronensis* on Tierra del Fuego, the male genitalia suggest that it is most closely related to *P. enigma* (figs. 111, 112) which is so far only known further north from Chiloe to Santiago.

6. Acknowledgments

This paper would not have been written without the initiative shown by Prof. A. AGUILERA and Dr. R. CORTÉS of the Universidad del Norte at Coquimbo and Arica who arranged the finance through their University to cover most of my expenses during my visit to Chile in 1978. Further support in Chile was provided by the Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, Santiago; INIA, La Cruz and INIA, Carillanca. An important contribution was also made by the British Council, both in Chile and in covering the cost of my air fare to Santiago. Hospitality and assistance with collecting was provided by Dr. CORTÉS, Prof. AGUILERA, Sr. H. VASQUEZ; Sr. L. CAMPOS (Santiago); Sr. T. CEKALOVIC (Concepcion); and Sres. NOROMBUENA, PALMA and VENEGAS (Carillanca). To all concerned I express my deep gratitude.

My thanks are also due to my wife who prepared the illustrations so essential to a taxonomic paper of this nature.

7. References

AGUILERA, A. (1972): Biología de *Liriomyza langei* Frick (Dipt., Agromyzidae) y evaluación de los parásitos que emergen del puparium. — Idesía **2:** 71—85; Arica, Chile.

ALEXANDER, C. P. (1929): *In:* Diptera of Patagonia and South Chile. Part 1. Crane-Flies. Introduction, VII—XIV (by F. W. EDWARDS).

ARTIGAS, J. N. (1975): Introducion al estudio por computacion de las areas zoogeograficas de Chile continental basado en la distribucion de 903 especies de animales terrestres. — Gayana Miscellanea **4:** 1—25; Concepcion, Chile.

BECKER, Th. (1919): Diptères. — *In:* Mission du Service géographique de l'Armée pour la Mesure d'un Arc de Méridien équatorial en Amérique du Sud, 1899—1906. **10:** 212. Ministère de l'Instruction Publique; Paris.

BLANCHARD, E. (1926): A dipterous leaf-miner on *Cineraria* new to Science. — Revta Soc. ent. Argent. **1:** 10—11; Buenos Aires.

— (1938): Descripciones y anotaciones de dipteros argentinos. — An. Soc. cient. Argent. **126:** 352—359; Buenos Aires.

— (1954): Sinopsis de los Agromyzidos argentinos. — Min. Agr. Ganaderia (A) **56:** 1—50; Buenos Aires.

FRICK, K. E. (1952): A generic revision of the family Agromyzidae (Diptera) with a catalogue of new world species. — Univ. Calif. Publs Ent. **8:** 339—452; Berkeley.

González, R. H., Arretz, P. V. & Campos, L. E. (1973): Catalogo de las plagas agricolas de Chile. — Publicacion en Ciencias Agricolas **2:** 33; Santiago (Univ. de Chile).

Griffiths, G. C. D. (1974): Studies on boreal Agromyzidae (Diptera) V. On the genus *Chromatomyia* Hardy, with revision of Caprifoliaceae-mining species. — Quaest. ent. **10:** 35—69; Alberta, Can.

Malloch, J. R. (1934): Agromyzidae. — *In:* Diptera of Patagonia and South Chile **4** (5): 465—486; London.

Persson, P. I. (1971): "Eugenies Resa". Localities, dates and labels of the insects collected during the voyage around the world by the Swedish frigate "Eugenie" in the years 1851—1853. — Ent. Tidskr. **91:** 164—172; Stockholm.

Philippi, R. A. (1865): Aufzählung der chilenischen Dipteren. — Verh. zool. bot. Ges. Wien **15:** 777; Wien.

Porter, C. E. (1915): Descripcion de un nuevo diptero chileno. — Bol. Mus. nac. Chile **8:** 56—57; Santiago.

— (1936): Notas Breves de Entomologia Agricola. — Revta Chil. Hist. nat. **40:** 427—428; Valparaiso.

— (1939): Notas Breves de Entomologia Agricola. — Revta Chil. Hist. nat. **43:** 139—140; Valparaiso.

Shewell, G. E. (1967): Two records of Agromyzidae from Chile and Easter Island (Diptera). — Can. Ent. **99:** 332—333; Toronto.

Spencer, K. A. (1963): A synopsis of neotropical Agromyzidae (Diptera). — Trans. R. ent. Soc. Lond. **115:** 291—389; London.

— (1964): Some Agromyzidae (Diptera) from the Juan Fernandez Islands. — Pacif. Insects **6:** 251—255; Honolulu.

— (1966): Notes on the neotropical Agromyzidae (Diptera). 1. — Papeis avuls Zool. **19** (11): 141—150; São Paulo.

— (1969): The Agromyzidae of Canada and Alaska (Diptera). — Mem. ent. Soc. Canada **64:** 1—311; Ottawa.

— (1973a): Agromyzidae (Diptera) of economic importance. — Series ent. **9:** 1—405; Den Haag (Junk).

— (1973b): The Agromyzidae (Diptera) of Venezuela. — Revta Fac. Agron. Univ. Cent. Venez. **7** (5): 107; Maracay.

— (1977): A revision of Australian Agromyzidae (Diptera). — Spec. Publs W. Aust. Mus. **8:** 1—255; Perth.

— (1981): A revisionary study of the leaf-mining flies (Agromyzidae) of California. — Univ. Calif. Special Publication 3273: 1—489; Berkeley.

Spencer, K. A. & Stegmaier, C. E. (1973): The Agromyzidae of Florida with a supplement on species from the Caribbean. — Arthropods of Florida and neighboring Land Areas **7:** 1—205; Gainesville, Florida.

Spencer, K. A. & Steyskal, G. E. (in press): An identification manual of U.S. Agromyzidae. — U.S. Dep. Agric.; Beltsville.

Steyskal, G. C., (1980): *Haplopeodes,* a new genus for *Haplomyza* of authors (Diptera, Agromyzidae). — Proc. ent. Soc. Wash. **82:** 140—151; Washington.

Valladares, G. (1982): Contribucion al conocimiento de las especies de *Calycomyza* Hendel (Diptera, Agromyzidae), minadores de hojas en la Republica Argentina. — Revta Soc. ent. Argent. **40:** 221—229; Buenos Aires.

Author's address:

Dr. Kenneth A. Spencer, Exwell Farm, Bray Shop, Callington PL17 8QJ, England.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

SMITHSONIAN
MAY 10 1983
LIBRARIES

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 358	13 S.	Stuttgart, 1. 10. 1982

Beiträge zur Kenntnis der paläarktischen Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae), XVI.

Contributions to the Knowledge of Palearctic Tachinidae (Dipt.), XVI.

Von Benno Herting, Ludwigsburg

Summary — Zusammenfassung

Types examined — Untersuchte Typen:
Arrhinomyia issikii Baranov, *Protaporia galerucae* Townsend, *Tachina discolor* Zetterstedt, *T. diligens* Zett., *T. obesa* Zett., *T. praetervisa* Zett., *T. rotundaticornis* Zett., *T. (Phorocera) abnormis* Brischke, *Erycia intermedia* Baranov, *Tetrachaeta obscura* Brauer & Bergenstamm, *Ernestia argyrocephala* Villeneuve, *Tachina intermedia* Zetterstedt, *Craspedothrix riedeli* Villeneuve, *Actia alipes* Villeneuve, *Bucentes nigricans* Villeneuve, *Tachina potans* Wiedemann, *Tachina puncticeps* Zetterstedt, *Phorostoma adelpha* Loew, *P. macrophthalma* Loew, *Dexiomorpha smyrnaea* Villeneuve, *Tachina pantherina* Zetterstedt, *Ocalea heterocera* Robineau-Desvoidy, *Wagneria micronychia* Mesnil, *Tachina obsidiana* Wiedemann.

Other species discussed — Weitere behandelte Arten:
Exorista segregata Rondani, *E. larvarum* Linnaeus, *E. fasciata* Fallén, *Pseudolecanipus obenbergeri* Vimmer, *Ligeria rostrata* Herting, *Doria coeruleonigra* Perris, *Tachina ambivius* Walker, *Sturmia quadrimaculata* Girschner, *Pexopsis clauseni* Aldrich, *Elodia flavipalpis* Aldrich, *Tachina nitens* Zetterstedt, *Elfia abnormis* Stein, *Ceromyia flaviceps* Ratzeburg, *Musca (Tachina) hartigii* Ratzeburg, *Pseudomintho brevipennis* var. *minor* Bischof, *P. rufipes* Bischof, *P. atra* Kugler.

Designation of lectotype — Festsetzung eines Lectotypus:
Tachina discolor Zetterstedt, *T. diligens* Zett., *T. obesa* Zett., *T. praetervisa* Zett., *T. intermedia* Zett., *Phorostoma adelpha* Loew, *Tachina pantherina* Zetterstedt.

New synonyms — Neue Synonyme:
(*Pseudolecanipus obenbergeri* Vimmer) = *Phorocera obscura* Fallén,
(*Oswaldia micronychia* Mesnil) = *Oswaldia issikii* Baranov, **n. comb.**,
(*Tachina diligens* Zetterstedt) = *Phebellia strigifrons* Zetterstedt,
(*Tachina obesa* Zetterstedt) = *Phebellia stulta* Zetterstedt,
(*Tachina abnormis* Brischke) = *Nilea rufiscutellaris* Zetterstedt,
(*Sturmia quadrimaculata* Girschner) = *Drino lota* Meigen,
(*Tetrachaeta obscura* Brauer & Bergenstamm) = *Peleteria versuta* Loew,

(*Tachina conjugata* Zetterstedt) = *Eurithia intermedia* Zetterstedt,
(*Actia flaviceps* Stein) = *Ceromyia flaviceps* Ratzeburg,
(*Musca hartigii* Ratzeburg) = *Goniocera versicolor* Fallén,
(*Actia alipes* Villeneuve) = *Peribaea palaestina* Villeneuve,
(*Siphona hokkaidensis* Mesnil) = *Siphona nigricans* Villeneuve,
(*Siphona silvarum* Herting) = *Siphona nigricans* Villeneuve,
(*Myiophasia asiatica* Herting) = *Angiorhina puncticeps* Zetterstedt,
(*Phorostoma subrotundata* Rondani) = *Billaea adelpha* Loew,
(*Phorostoma macrophthalma* Loew) = *Billaea adelpha* Loew,
(*Dexiomorpha smyrnaea* Villeneuve) = *Estheria nigripes* Villeneuve,
(*Leucostoma maris-mortui* Kugler) = *Leucostoma obsidiana* Wiedemann.

The putative Palearctic genus and species *Protaporia galerucae* Townsend is probably Australian, its host is very likely *Galerucella semipullata* Clark, not *G. semifulva* Jacoby (Col. Chrysomelidae).

Die vermeintlich paläarktische Gattung und Art *Protaporia galerucae* Townsend ist wahrscheinlich australisch, der Wirt, aus dem der Holotypus gezogen wurde, ist sehr wahrscheinlich *Galerucella semipullata* Clark, nicht *G. semifulva* Jacoby (Col. Chrysomelidae).

Bestimmungstabelle für die europäischen Arten
des *Exorista larvarum*-Komplexes

1 Augen mit dichter und langer Behaarung. 3. Abdominaltergit dorsal und ventral auf mehr als der vorderen Hälfte von Bereifung bedeckt, diese Querbinde ist ventral der Seitenlinie nicht plötzlich verschmälert. Gesichtsleisten in ihrer unteren Hälfte oder noch etwas höher mit aufsteigenden Börstchen . . . . . *segregata* Rondani

— Augen praktisch nackt oder nur mit spärlichen und kurzen Haaren. Die Bereifung des 3. Tergits ist ventral der Seitenlinie plötzlich sehr verschmälert und bedeckt an dieser Stelle nur das vordere 1/10 bis 1/5 der Segmentlänge (Betrachtung schräg von hinten) 2

2 Die Bereifung des 3. Tergits bedeckt an den Seiten (oberhalb der plötzlichen Verschmälerung) 3/4—5/6 der Segmentlänge. Bauchseite beim ♂ auf dem 4. Tergit dichter und kürzer behaart als auf dem dritten. Borsten auf den Gesichtsleisten schwach, meistens nicht bis zur Höhe der untersten Stirnborste aufsteigend. Bereifung der Parafrontalia gelblichgrau bis goldgelb . . . . . *larvarum* Linnaeus

— Drittes Tergit über der Seitenlinie nur in der vorderen Hälfte bereift. Ventralseite am 4. Tergit ebenso behaart wie am dritten. Borsten auf den Gesichtsleisten stärker, bis zur Höhe der untersten Stirnborste oder noch etwas weiter aufsteigend. Bereifung des Körpers einschließlich der Parafrontalia grauweiß, ohne gelblichen Ton . . *fasciata* Fallén.

Pseudolecanipus obenbergeri Vimmer 1934, p. 128

ist nach der Beschreibung ein ♂ von *Phorocera obscura* Fallén 1810. Neue Synonymie. Die Zeichnungen des Kopfes, der Stirn, der Scutellarborsten und des Flügels stimmen völlig mit dieser Art überein. Die Intraalarborste vor der Naht fehlt bei den *Phorocera,* sie ist nach der Textangabe bei *Pseudolecanipus* vorhanden, doch hat Vimmer die Präsuturalborste fälschlich für die Intraalare gehalten, wie seine Abb. 3 erkennen läßt. Im männlichen Postabdomen ist das große Epandrium mit sehr kleinem Analfeld (wie von Vimmer in Abb. 5 dargestellt) charakteristisch für die Gattung *Phorocera,* denn es findet sich bei keiner anderen Exoristini. Vimmer hat die unbehaarte Seitenplatte des Epandriums als den proximalen Teil der „Gonopoden" und den Cercus als deren distalen Teil bezeichnet. Dazwischen ist in Abb. 5a der schmale und kurze Surstylus sichtbar. Das Fangdatum des 17. Mai entspricht der Flugzeit von *Phorocera.* Die geringe Größe (8 mm) und das schwarze Scutellum lassen vermuten, daß das Exemplar zu der Art *P. obscura* gehört. Das von Čepelák

(1952, p. 175) als *P. obenbergeri* bestimmte Material ist dagegen *Lecanipus leucomelas* Meigen, wie MESNIL (in LINDNER, p. 748) festgestellt hat.

Ligeria rostrata Herting 1971, p. 7

Das bisher unbekannte ♂ dieser Art wurde in Lagnes, Vaucluse (am gleichen Ort wie die ♀ Type), am 12. V. 1977 von mir gefangen. Es hat alle in der Beschreibung angegebenen Merkmale mit einer Ausnahme: Die kleine Querader r-m ist nicht dunkel gesäumt. Eine Untersuchung des ♀ bei starker Vergößerung ergab, daß auch bei ihm kein pigmentierter Saum vorhanden ist, vielmehr ist die Ader selbst fleckenartig degeneriert. Es handelt sich also um eine Mißbildung, und das Merkmal ist aus der Beschreibung zu streichen.

Der Sexualdimorphismus ist der gleiche wie bei *Ligeria angusticornis* Loew. Beim ♂ ist das Gesicht länger, das 3. Fühlerglied länger und viel breiter als beim ♀. Die Stirn ist in beiden Geschlechtern breit und mit proklinierten Orbitalborsten versehen, bei *angusticornis* ungefähr ebenso breit wie ein Auge, bei *rostrata* deutlich breiter (bei der ♀ Type 1,12 mal, bei dem ♂ sogar 1,30 mal). Vorderkrallen bei ♂ und ♀ sehr kurz.

Oswaldia issikii Baranov 1935, p. 557 (*Arrhinomyia*), **n. comb.**

Der Typus dieser japanischen Art wurde mir von Dr. D. WILDER vom U.S. National Museum in Washington freundlicherweise zugesandt, er ist 1 ♀ von *Oswaldia micronychia* Mesnil 1957 (**n. syn.**). Die äußeren Vertikalborsten fehlen in beiden Geschlechtern, die vordere reklinierte oi steht auf der Mitte der Stirn. 2 + 1 acr, 2 + 3 dc. Das vorliegende Exemplar hat nur 2 statt 3 Sternopleuralborsten, dies könnte mit der geringen Körpergröße (kaum 6 mm) zusammenhängen.

Protaporia galerucae Townsend 1919, p. 171

Den Typus (♂) erhielt ich ebenfalls von Dr. D. WILDER, er trägt das Etikett: „Parasites in *Galleruca semi,* 21/12/08". Der Fundort ist nicht angegeben. Die Art gehört zu den Blondeliini, sie steht den südostasiatischen Gattungen *Urodexia* und *Uromedina* nahe. TOWNSEND vermutete den südlichen Caucasus als Fundort, doch er war über die geographische Verbreitung des von ihm angenommenen Wirtes *Galerucella semifulva* Jacoby (Col. Chrysomelidae) falsch informiert: Diese Art ist ebenso wie *G. seminigra* Jacoby nur aus Japan bekannt. Ich halte es für wahrscheinlicher, daß der abgekürzte Name sich auf die nordaustralische Art *Galerucella semipullata* Clark bezieht, denn erstens ist diese Art ursprünglich mit dem Gattungsnamen *Galleruca* beschrieben worden, und zweitens läßt das Datum Dezember darauf schließen, daß das Insekt aus den Tropen oder von der Südhalbkugel stammt. *Protaporia galerucae* ist demnach nicht paläarktisch.

Der Beschreibung von TOWNSEND 1939 (Man. Myiol. 9: 133) füge ich noch hinzu: Arista auf $^1/_3$ ihrer Länge verdickt. Peristom fast ohne occipitale Erweiterung. Hinterkopf in der oberen Hälfte flach, mit einer Reihe von schwarzen Mikrochäten hinter den Postokularzilien. Mesonotum nur vor der Naht auffallend bereift, und zwar im Bereich der Notopleuren und der Präsuturalborste, im Bereich der präsuturalen Akrostichalen und in einer schmalen Querbinde entlang der Naht. 3 + 3 acr, 2 + 3 dc (zwischen den 2 präsuturalen noch eine sehr schwache und kurze), 1 + 3 ia, hintere sa etwas stärker als die pra. 3 Humeralborsten, die mittlere vorgerückt und mit den anderen ein stumpfwinkliges Dreieck bildend. Lateralborsten des Scutellums schwächer als die Basalen und die Subapikalen. Prosternum behaart, Propleuren nackt, Barrette nackt. Vordertibia ohne deutliche anterodorsale Borsten, der anterodorsale Endsporn viel schwächer als der dorsale, mit 2 kleinen posterodorsalen und 1

relativ langen hinteren Borste. Mitteltibia mit 1 starken anterodorsalen, 2 kürzeren posterodorsalen und 1 starken ventralen Borste. Hintertibia mit 1 anterodorsalen und 1 dorsalen Endsporn, der posterodorsale fehlt. Letztes (fünftes) Abdominaltergit in eine scharfes Spitze ausgezogen, mediodorsal 1,15 mal so lang wie das vierte.

Die Art hat zwei sehr ungewöhnliche Merkmale, die TOWNSEND nicht bemerkt hat: Erstens, der Flügelrand trägt vom Costigium bis zur ersten Costalbruchstelle (etwas distal der Humeralquerader) anteroventral eine Reihe von 6—7 gebogenen Borsten, die so lang sind wie der zweite Costalabschnitt (zwischen sc und r_1). 4 ähnliche Borsten befinden sich, basal daran anschließend, auf dem Costigium. Zweitens, die Abdominaltergite IV und V sind dorsal von zwei großen Feldern kurzer, dichter, anliegender Behaarung („*Sturmia*-Flecken") bedeckt. Zwischen diesen borstenlosen, unbereiften Flächen stehen auf dem vierten Tergit 2 Paare Diskalen und 1 Paar Marginalen hintereinander und auf V (wo der Zwischenraum sehr schmal ist) 2 unpaare Diskalen hintereinander und noch 1 Paar kurzer Borsten davor, die Spitze trägt mehrere kräftige, divergente Marginalen. Die Ventralseite ist im Gegensatz dazu sehr grob und zerstreut beborstet, ohne Grundbehaarung.

Nachtrag bei der Korrektur: Mr. A. C. PONT vom Britischen Museum teilte mir auf meine Anfrage folgendes mit: *Galerucella semipullata* Clark und die nahe verwandte *G. ficus* Montrouzier sind in Australien und Neuguinea verbreitet und häufig, beide werden heute in die Gattung *Poneridia* gestellt. Der australische Kollege BRYAN CANTRELL hat im Januar 1982 unbestimmte Tachiniden aus Larven von *Poneridia ficus* gezogen. Ich habe daraufhin den Typus von *Protaporia galerucae* zum Vergleich nach London geschickt und erhielt von Mr. CANTRELL die Antwort, daß sein gezüchtetes Material offenbar dieselbe Art ist. *P. galerucae* gehört also zur australischen Fauna.

Tachina discolor Zetterstedt 1838, p. 638

Synonym zu *Meigenia dorsalis* Meigen 1824. Die drei in Europa weit verbreiteten Arten *M. mutabilis* Fallén, *discolor* Meigen und *uncinata* Mesnil sind nur im männlichen Genitalapparat zu unterscheiden. Ich habe das ♂ des auf einer Nadel steckenden Paares von Tresund (Åsele Lappmark, Schweden) als Lectotypus designiert und die Genitalien freigelegt. Die Identität des übrigen Materials (zumeist ♀♀) ist unsicher, oder es stammt von Fundorten, die in der Originalbeschreibung nicht erwähnt sind. Herrn Dr. R. DANIELSSON danke ich für die Ausleihe dieser und der folgenden Arten aus dem Zoologischen Museum in Lund.

Tachina diligens Zetterstedt 1844, p. 1122

Neues Synonym zu *Phebellia strigifrons* Zetterstedt 1838. Nach RINGDAHL 1934, p. 268, ist die Art identisch mit *Exorista cincinna* Rondani 1859, und der Name *diligens* ist seither in diesem Sinne gebraucht worden. Die beiden ♀♀, auf die sich die Originalbeschreibung bezieht, gehören jedoch nicht zu *cincinna.* Ich habe das ♀ aus Nes in Verdal (Norwegen) als Lectotype designiert, es ist eine *P. strigifrons.* Das andere ♀ aus Berge bei Alsen (Jämtland, Schweden) ist dagegen eine *Myxexoristops blondeli* Rob.-Desv. ZETTERSTEDT hat erst später (1849, p. 3245) ein ♂ zu *diligens* gestellt, und es ist möglich, daß dieses Exemplar, das ich nicht gesehen habe, der Angabe von RINGDAHL entspricht.

Tachina obesa Zetterstedt 1859, p. 6101

Neues Synonym zu *Phebellia stulta* Zetterstedt 1844. In der Sammlung ROTH im Zoologischen Museum in Lund ist unter diesem Namen nur 1 ♀ mit dem Etikett

Ldn (= Lindholmen) 20. 8. vorhanden. Der Ort stimmt mit der Beschreibung überein, das Datum nicht. Es kann sein, daß ZETTERSTEDT das Fangdatum des ♂ angegeben hat, darum betrachte ich das Exemplar doch als Type (Lectotype). Das nicht mehr vorhandene ♂ gehört nach der Beschreibung wahrscheinlich zu einer anderen Art.

Tachina praetervisa Zetterstedt 1844, p. 1123

Synonym zu *Phryxe vulgaris* Fallén 1810. Lectotypus ♂ (nicht ♀, wie von ZETTERSTEDT angegeben) aus Lund. Die Paralectotype aus Abusa ist 1 ♀ von *Phryxe nemea* Meigen 1824.

Tachina rotundaticornis Zetterstedt 1844, p. 1143

ist ein ♂ von *Phryxe vulgaris* Fall., dessen 3. Fühlerglied abnorm breit (etwas mehr als ½ so breit wie lang) und auf der Vorderseite konvex gerundet ist. Die übrigen Merkmale und das Hypopyg stimmen mit *P. vulgaris* völlig überein.

Tachina (Phorocera) abnormis Brischke 1885, p. 20

Neues Synonym zu *Nilea rufiscutellaris* Zetterstedt 1859. Nach PANDELLÉ 1895, p. 336 (der das Material gesehen hat) handelt es sich hier um eine „Varietät" von *Phryxe vulgaris* Fall., welche sich von der typischen *vulgaris* durch kräftiger entwickelte Vibrissen (aufsteigende Facialborsten) unterscheidet. *N. rufiscutellaris* ist im Habitus tatsächlich sehr ähnlich *P. vulgaris.* Die Beschreibung des Puparium durch BRISCHKE (sehr glänzend, kürzer und dicker als bei anderen Arten) und der Wirt *Acronycta auricoma* lassen kaum einen Zweifel daran, daß es sich um diese *Nilea*-Art handelt.

Doria coeruleonigra Perris 1852, p. 205

Wie von mir 1978, p. 2, angegeben, steckt unter diesem Namen in der Sammlung PERRIS eine *Triarthria (Digonochaeta) setipennis* Fallén. Die Beschreibung trifft jedoch überhaupt nicht auf diese Fliege zu, es muß also eine Verwechslung vorliegen. PANDELLÉ, der vermutlich den wahren Typus gesehen hat, zitiert in seiner Arbeit 1895, p. 337, *D. coeruleonigra* als Synonym von *Zenillia trizonata* Zetterstedt, welche in der Sammlung PANDELLÉ ein Gemisch von *Pseudoperichaeta* und *Myxexoristops* ist. Die Identität der Art bleibt also zweifelhaft.

Tachina ambivius Walker 1849, p. 754

Unter diesem Namen steckt in der Sammlung WALKER ein ♀ von *Chaetina setigena* Rondani 1861. Die Beschreibung paßt jedoch in einigen Merkmalen (sehr langes 3. Fühlerglied, aufsteigende Facialborsten, breite Bereifungsbinden auf allen Abdominalsegmenten) nicht auf diese Fliege, außerdem ist *C. setigena* mediterran und niemals in England gefunden worden. Eine Verwechslung ist möglich, da WALKERS Typen ursprünglich unbezettelt waren und erst von AUSTEN etikettiert worden sind (CROSSKEY 1974, p. 271). Aus diesen Gründen bin ich nicht bereit, *ambivius* als gültigen Namen anstelle von *setigena* zu akzeptieren.

Sturmia quadrimaculata Girschner 1899, p. 182

Neues Synonym zu *Drino lota* Meigen 1824. Die angegebenen Merkmale (Ozellarborsten fehlen, Stirn des ♂ so breit wie ⅔ eines Auges, Stirnstreifen schmal, Orbiten kurz behaart) und die Abbildung des *Sturmia*-Flecks lassen die Art sicher erkennen. GIRSCHNER hat die Augenbehaarung nicht bemerkt.

Buquetia intermedia Baranov 1939, p. 111 (*Erycia*) **n. comb.**

Der Typus (♂) aus Sapporo (Japan) wurde mir von Dr. D. WILDER vom U.S. National Museum freundlicherweise zugesandt. Er ist beschädigt, an dem angeklebten Kopf sind sämtliche Borsten und Haare abgerieben. BARANOV hat die an den feinen Poren noch erkennbare Wangenbehaarung nicht bemerkt. Dr. D. M. WOOD, Ottawa, untersuchte die Fliege und erkannte sie als eine *Buquetia,* bat mich aber um eine Nachprüfung. Zum Vergleich erhielt ich von Dr. H. SHIMA 1 ♂ und 1 ♀, welche in Higashiyama, Hokkaido, aus *Papilio machaon hippocrates* ausgekommen sind (P. SCHAEFER leg.). Es handelt sich zweifellos um dieselbe Art, doch scheint das Fehlen der Ozellarborsten beim Typus eine zufällige Abnormität zu sein. Die beiden paläarktischen *Buquetia*-Arten unterscheiden sich wie folgt:

— Abdominaltergite bis zum Hinterrand gelblichgrau bereift. Wangen breiter als das 3. Fühlerglied. Stirn beim ♂ 1,15—1,25 mal, beim ♀ 1,30—1,45 mal so breit wie ein Auge. Europäische Art . . . . . *musca* Rob.-Desv.

— Abdominaltergite mit deutlichen dunklen Hinterrandsäumen, die auf III und IV 1/8, auf V 1/4 der Tergitlänge einnehmen. Wangen im unteren Teil schmaler als das 3. Fühlerglied. Stirn beim ♂ 1,0—1,1 mal, beim ♀ 1,2 mal so breit wie ein Auge. Japanische Art . . . . . *intermedia* Bar.

Pexopsis clauseni Aldrich 1932, p. 22 (*Trophops*)

Die Kenntnis dieser und der folgenden japanischen Art verdanke ich ebenfalls Dr. D. WILDER. Ich erhielt von ihr einige Exemplare, die mit dem Typus verglichen worden waren. *P. clauseni* steht nahe *P. buccalis* Mesnil und *P. kyushuensis* Shima. Das 3. Fühlerglied (♂ ♀) ist aber nur 3 mal so lang wie das zweite, die präsuturale Intraalarborste ist vorhanden, die m-Beugung ist von m-cu ungefähr gleichweit entfernt wie vom Ende von m.

Elodia flavipalpis Aldrich 1933, p. 22

Von den zwei *Elodia*-Arten, die ALDRICH aus Japan beschrieben hat, ist *E. subfasciata* der europäischen *E. morio* Fallén sehr ähnlich, vielleicht nur die östliche Subspezies. *E. flavipalpis* ist dagegen durch folgende Merkmale leicht zu unterscheiden: Gesicht länger als die Stirn, Gesichtsleisten nach vorn konvex. Arista kürzer als das 3. Fühlerglied, bis zur halben Länge verdickt. Äußere Vertikalborsten undeutlich. Abdomen ohne Diskalborsten, auch das 5. Tergit nur mit einem einzigen Kranz von 6 Makrochäten, der am hinteren 1/3 steht. In der Chätotaxie des Thorax und der Beine, sowie in den Merkmalen des Flügels stimmt die Art völlig mit der Definition des Genus *Elodia* überein.

Tetrachaeta obscura Brauer & Bergenstamm 1894, p. 614

Neues Synonym zu *Peleteria versuta* Loew 1871. BRAUER hat unter dem Namen *T. obscura* zwei verschiedene Arten als ♂ und ♀ misassoziiert. Das ♀, das von TOWNSEND 1939 (Man. Myiol. 8:65) als Lectotype designiert worden ist, gehört zu *P. versuta,* das ♂ dagegen zu *P. pseudoershovi* Zimin. Beide Exemplare sind von LEDER am Fluß Irkut in Burjat-Mongolien (USSR) gesammelt worden. Ich danke Frau Dr. R. CONTRERAS für die Zusendung dieses Materials aus dem Wiener Museum.

Eurithia argyrocephala Villeneuve 1912, p. 47 (*Ernestia*)

Der Typus (♂) aus der Oase Damas in Syrien ist *E. castellana* Strobl sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch die folgenden Merkmale: Der Rüssel ist viel kürzer,

das Haustellum (unterseits bis zur Ecke hinter den Labellen gemessen) ist nur 3 mal so lang wie dick (bei *castellana* 6 mal). Der Mundrand ist weniger vorgezogen, die untere Länge des Kopfes von dort nach hinten gemessen gleich 0,65 (bei *castellana* 0,75) der Kopfhöhe. Im männlichen Genitalapparat hat die Basis der Cerci die Form eines rechtwinkligen V, dessen Schenkel nur ½ so lang sind wie die Loben des 5. Sternits. Bei *castellana* ist das V spitzwinklig und füllt den Ausschnitt des 5. Sternits völlig aus, die Schenkel des V sind länger und nach außen gebogen, sie überragen die Loben noch ein wenig nach hinten. Der Typus befindet sich in der Sammlung VILLENEUVE in Brüssel und wurde mir von Dr. P. GROOTAERT freundlicherweise ausgeliehen.

Eurithia intermedia Zetterstedt 1844, p. 1114 (*Tachina*)

Von den 7 Exemplaren aus der Sammlung ZETTERSTEDT, die ich von Dr. R. DANIELSSON zur Untersuchung erhielt, gehören 6 zu der Art, die bisher mit dem Namen *conjugata* Zetterstedt 1852 (**n. syn.**) bezeichnet worden ist. Ich habe ein ♂ aus Västergotland (leg. GYLLENHAL) als Lectotypus designiert. Abweichend ist nur 1 ♂ aus Blekinge, es ist eine *Eurithia anthophila* Rob.-Desv.

Tachina nitens Zetterstedt 1852, p. 4315

Wahrscheinlich Synonym zu *Anthomyiopsis nigrisquamata* Zetterstedt 1838. Die Typen (♂ und ♀) aus Wadstena (Schweden) sind nicht mehr vorhanden, die Beschreibung paßt nur auf *Anthomyiopsis*, und da nach bisherigem Wissen nur eine Art dieser Gattung in Skandinavien existiert, müßte es diese sein.

Elfia riedeli Villeneuve 1930, p. 101 (*Craspedothrix*)

Die Type befindet sich in der Sammlung VILLENEUVE in Brüssel, sie ist ein ♀ aus Reinerz im Glatzer Gebirge (Schlesien), gefangen im August 1929. Die Art ist leicht kenntlich: Von den Parafrontalia gehen etwa 10 Börstchen in unregelmäßiger Ordnung bis zur halben Höhe der Wange herab, während kleinere Börstchen von der Vibrisse ebensoweit auf der Gesichtsleiste aufsteigen. Mundrand vorgezogen und im Profil sichtbar. 2 + 3 dc. Flügel hyalin, Randdorn kaum so lang wie r-m, m-cu ein wenig näher zur Beugung als zu r-m, letzter Abschnitt von cu_1 nur 0,6 mal so lang wie m-cu. Mitteltibia mit einer kräftigen anterodorsalen Borste, Hintertibia mit 2 dorsalen Endspornen (ad und d). Abdomen mit Bereifungsbinden ähnlich *Elfia zonella* Zetterstedt, ohne dorsale Diskalen (auch auf dem 5. Tergit), mit Laterodiskalen auf den Tergiten IV und V.

Elfia abnormis Stein 1924, p. 141 (*Phytomyzoneura*)

Das bisher unbekannte ♂ dieser Art wurde von F. MIHÁLYI bei Csákvár im Vértes-Gebirge (Ungarn) am 28. VI. 1957 gefangen. Es stimmt mit der Beschreibung des ♀ aus Spanien (HERTING 1980, p. 5) sehr gut überein bis auf die Kopfproportionen, die den Sexualdimorphismus darstellen: Stirn des ♂ 1,7 mal so breit wie ein Auge, Gesicht 1,4 mal so lang wie die Stirn. Wange von der Fühlerbasis abwärts auf ⅕ seiner Breite verengt, im Minimum nur 1,5 mal so breit wie der basale Teil der Arista. 3. Fühlerglied groß und breit, 4 mal so lang wie das zweite, aber nur 1,6 mal so lang wie breit. 2. Aristaglied halb so lang wie das dritte. Die Vorderkrallen des ♂ sind kürzer als das letzte Tarsenglied.

Im Flügelgeäder gibt es kleine Differenzen, die wahrscheinlich auf individueller Variation beruhen: Der 3. Costalabschnitt ist bei dem ungarischen Exemplar nur 2,0 mal so lang wie der vierte. Der Abstand zwischen r-m und m-cu beträgt nur das 1,4fache der Länge von r-m, der letzte Abschnitt von cu_1 ist 5mal so lang wie m-cu.

Meine frühere Beschreibung des ♀ enthält auf Seite 6 einen Druckfehler: Der Borstenkranz des 5. Tergits befindet sich in diskaler (nicht distaler) Position, dorsal etwa auf der Mitte, seitlich mehr hinten (♂ ♀).

Ceromyia flaviceps Ratzeburg 1844, p. 172 (*Musca, Tachina*)

Die Art fehlt in dem Katalog von BEZZI (1907). STEIN sah sie in der Sammlung RATZEBURG in Eberswalde, wußte nicht, daß sie publiziert war, und hat sie deshalb mit demselben Namen *flaviceps* in der Gattung *Actia* als neue Art beschrieben (1924, p. 134).

Musca (Tachina) hartigii Ratzeburg 1844, p. 172

Neues Synonym zu *Goniocera versicolor* Fallén. RATZEBURG erwähnt die Ähnlichkeit mit *flaviceps,* den Unterschied in der Färbung der Fliege und die Vertiefung der Hinterstigmen am Puparium. Diese Angaben und der Wirt *Malacosoma neustria* lassen erkennen, daß es sich um *G. versicolor* handelt.

Actia alipes Villeneuve 1942, p. 134

Neues Synonym zu *Peribaea palaestina* Villeneuve 1934. Die Type, ein ♀ aus Assuan (Ägypten), wurde mir von Dr. D. M. WOOD, Ottawa, freundlicherweise ausgeliehen. Sie stimmt mit der Type und Paratype von *palaestina,* die sich im Stuttgarter Museum befinden, bestens überein. Als Ergänzung zu den Angaben von MESNIL in LINDNER (p. 809) sei noch erwähnt, daß im Flügel bei allen mir vorliegenden Exemplaren 1—2 Börstchen die Querader r-m überschreiten.

Siphona nigricans Villeneuve 1930, p. 100 (*Bucentes*)

Gültiger Name für *S. hokkaidensis* Mesnil 1967 (**n. syn.**) und *S. silvarum* Herting 1967 (**n. syn.**). Der Typus, der am 24. VII. 1910 in Gällivare (Schwedisch-Lappland) gesammelt wurde, ist ein ungewöhnlich dunkel gefärbtes ♂, dessen Abdomen nur auf der Unterseite des 2. Tergits rotgelb ist. Artcharakteristisch sind die schwarzbraune Epaulette und das kurze 3. Glied der Arista. Das 3. Fühlerglied ist bei diesem Exemplar 3,75 mal so lang wie das zweite und 1,8 mal so lang wie breit. Die breiteste Stelle befindet sich nahe dem Ende, der Vorderrand ist unterhalb der Aristabasis etwas konkav. 2. Aristaglied 0,44 mal so lang wie das dritte. In Bruchteilen der Kopfhöhe ausgedrückt, mißt das 3. Fühlerglied 0,52, das 3. Aristaglied 0,38. Nach O'HARA (1981) sind die zur Trennung von *hokkaidensis* und *silvarum* verwendeten Merkmale nicht konstant, es handelt sich hier um eine einzige, ziemlich variable, holarktische Art, die auch im nördlichen Nordamerika vorkommt. Ich danke Dr. D. M. WOOD für die Zusendung des Typus.

Aphria potans Wiedemann 1830, p. 299 (*Tachina*)

Der Typus (♂), von TRENTEPOHL in Macao (China) gefangen, ist der europäischen *A. longilingua* Rondani 1861 sehr ähnlich und auch im männlichen Genitalapparat nicht deutlich verschieden. Die Stirn ist jedoch 1,12 mal so breit wie ein Auge, der Rüssel (Haustellum mit Labellen) 1,50 mal so lang wie die Höhe des Kopfes, die m-Beugung vom Flügelrand nur 0,65 mal so weit entfernt wie von m-cu. Bei *longilingua* sind die entsprechenden Maße: Stirn 0,8—1,0, Rüssel 1,25—1,35, m-Beugung 0,9—1,2. Die Vordertarsen sind bei dem *potans*-Typus abgebrochen, die Länge der Krallen also unbekannt. Es ist möglich, daß *longilingua* konspezifisch mit *potans,* also ein Synonym ist, doch scheint mir das wegen der vorhandenen Unterschiede nicht genügend gesichert.

Pseudomintho brevipennis var. *minor* Bischof 1906, p. 176

ist wahrscheinlich *P. diversipes* Strobl 1899. Ich habe die Typen der von Bischof beschriebenen *Pseudomintho*-Arten in der Sammlung des Wiener Naturhistorischen Museums nicht finden können. Die Beschreibung ist ungenügend, die geringe Größe und die gerade Spitzenquerader deuten auf *diversipes* hin.

Pseudomintho rufipes Bischof 1906, p. 176

ist wahrscheinlich nicht *P. diversipes,* weil die Bereifung des Abdomens fehlt. Die angegebene Fühlerproportion läßt erkennen, daß die Type nicht männlich, sondern ein ♀ ist, möglicherweise das der folgenden Art.

Pseudomintho atra Kugler 1971, p. 74

ist nach Mesnil (in Lindner, p. 1179) ein Synonym zu *P. pentheri* Bischof 1906, p. 176, doch scheint mir das nicht sicher zu sein. In der Beschreibung von *pentheri* sind die wichtigen Unterschiede gegenüber *diversipes* (schmale Stirn, längere Vorderkrallen des ♂, Mitteltibia mit 2 anterodorsalen Borsten) nicht angegeben, nur das gänzliche Fehlen der Bereifungsbinden auf den Abdominaltergiten spricht für die Synonymie.

Das Stuttgarter Museum besitzt eine *Pseudomintho* aus Erzurum (Türkei), die wahrscheinlich das unbeschriebene ♀ von *P. atra* ist. Stirn so breit wie 0,75 eines Auges, Mitteltibia mit einer kurzen zweiten Borste über der starken Anterodorsalen, Abdomen unbereift, Diskalborsten nur auf dem 5. Tergit. Die Femora, Vorderhüften und Hintertibien sind rotgelb, ebenso die Tergite II und III ventrolateral. Letztes Vordertarsenglied langoval wie bei *diversipes.*

Angiorhina puncticeps Zetterstedt 1859, p. 6093 (*Tachina*), **n. comb.**

Der Typus (♂), von Roth bei Illstorp (Skåne, Schweden) gefangen, schien zunächst verloren, wurde aber von Dr. R. Danielsson wiedergefunden. Die Art unterscheidet sich von der ebenfalls skandinavischen *A. fulvicornis* Zetterstedt 1849 wie folgt:

— Stirn des ♂ an der schmalsten Stelle so breit wie 0,24 eines Auges. Vorderer Ozellus kaum größer als die beiden hinteren. Parafrontalia am unteren Ende kaum breiter als die zwischen ihnen befindliche Fühlerbasis. 3. Fühlerglied 1,5 mal so lang wie breit. Wangenborsten viel schwächer und kürzer als die Stirnborsten. Vorderhüften auf der Innenseite nackt. Vorderkrallen nicht länger als das letzte Tarsenglied, dieses etwas mehr als ½ so breit wie lang. Entfernung zwischen den beiden Intraalarborsten kleiner als der Abstand der vorderen von der Quernaht. Zelle R_5 offen. m-cu von r-m 1,8—2,2 mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Loben des 5. Sternits (♂) sehr gerundet . . . *fulvicornis* Zett.

— Stirn des ♂ an der schmalsten Stelle so breit wie 0,18 eines Auges. Vorderer Ozellus wesentlich größer als die beiden hinteren. Parafrontalia am unteren Ende 1,3 mal so breit wie die Fühlerbasis zwischen ihnen. 3. Fühlerglied 2 mal so lang wie breit. Borsten im unteren Teil der Wangen fast so lang und stark wie die Stirnborsten. Vorderhüften auf dem größten Teil der Innenseite kurz behaart. Vorderkrallen 1,2 mal so lang wie das letzte Tarsenglied, dieses kaum ½ so breit wie lang, Entfernung zwischen den ia etwas größer als der Abstand der vorderen von der Quernaht. Zelle R_5 geschlossen. m-cu von r-m 1,4 mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Loben des 5. Sternits (♂) mit wenig gerundeter Ecke, hinten etwas konkav . . . . . *puncticeps* Zett.

Die Merkmale sind den Holotypen beider Arten entnommen. Dem Typus von *fulvicornis* fehlt der Kopf, doch hat mir von dieser Art noch ein anderes ♂ vorgelegen, das A. C. Pont in der Umgebung von Kvikkjokk (terra typica) in

Schwedisch-Lappland am 21. VII. 1962 gefangen hat. *A. puncticeps* ist, soweit bekannt, in Europa kein zweites Mal gefunden worden, doch ist die aus der Mongolei beschriebene *A. (Myiophasia) asiatica* Herting 1968, p. 62, mit ihr fast identisch (auch in der Form des 5. Sternits) und offenbar synonym (**n. syn.**). In der Stärke der Wangenborsten und der Lage der Querader m-cu im Flügel zeigt sich bei dem mongolischen Material eine größere Variabilität.

Billaea adelpha Loew 1873, p. 45 (*Phorostoma*)

ist der gültige Name für die bisher als *B. subrotundata* Rondani 1862 bezeichnete Art. Der letztere Name ist nicht brauchbar, denn er ist nur eine Misidentifikation und ungenaue Schreibweise von *Phorostoma subrotunda* Rob.-Desv. 1830, welche mit *Dinera ferina* Fallén 1816 identisch ist. Ich designiere das mir vorliegende ♂ aus der Sammlung LOEW (Museum der Humboldt-Universität Berlin, von Herrn Dr. H. SCHUMANN freundlicherweise ausgeliehen) als Lectotypus, die Funddaten sind: Kasan-Schlucht der Donau (Eisernes Tor), 26. VI. 1871. Die Fliege hat nur wenige schwarze Mikrochäten hinter den Postokularzilien, ihr Ozellenhöcker ist mit zahlreichen Borsten versehen. Marginalborsten der Tergite III und IV so lang wie diese selbst, es sind schwarze, in der Mitte unterbrochene Hinterrandbinden vorhanden. Hintertibia mit einem Kamm von 30—35 anterodorsalen Borsten, ohne stärkere Zwischenborste.

Phorostoma macrophthalma Loew 1873, p. 45

ist synonym zu *Billaea adelpha* Loew. Der Typus aus Turnu-Severin (nahe dem Eisernen Tor), 17. VI. 1871, stimmt mit der Beschreibung, er ist 1 ♂, wurde aber von LOEW für 1 ♀ gehalten. Von dem Lectotypus von *adelpha* unterscheidet er sich durch folgende Merkmale, die sehr wahrscheinlich innerhalb der Variationsbreite der Art liegen: Hinterkopf mit einer vollständigen Reihe schwarzer Mikrochäten hinter den Postokularzilien, Ozellenhöcker nicht ungewöhnlich beborstet. Marginalborsten auf dem Tergit III schwach, anliegend, auf IV sehr kräftig, länger als das Tergit selbst. Abdomen fast ganz bereift, die Hinterrandbinden der Tergite sind in schwarze Flecke an der Basis der Marginalen aufgelöst. Hintertibia mit einem Kamm aus 20—23 ad-Borsten, zwischen ihnen eine stärkere.

Dexiomorpha smyrnaea Villeneuve 1926, p. 1

Neues Synonym zu *Estheria nigripes* Villeneuve 1920, p. 203 (*Dexiomorpha*). Der Typus (♂) aus Smyrna (Türkei) wurde mir von Dr. P. GROOTAERT freundlicherweise zugesandt. Ich erkenne keinen spezifischen Unterschied, das Scutellum ist bei *smyrnaea* nicht, wie VILLENEUVE angibt, ganz schwarz, sondern oberseits an der Spitze deutlich rötlich.

Tachina pantherina Zetterstedt 1844, p. 1158

Der Name wird in der Literatur als Synonym von *Campylochaeta praecox* Meigen 1824 angeführt. Das trifft zu für das ♀, das ZETTERSTEDT von STAEGER aus Kopenhagen erhielt, und das ich hiermit als Lectotype festsetze. Der Paralectotypus (♂) aus Paradislyckan bei Lund ist dagegen eine *Phorocera obscura* Fallén 1810.

Wagneria heterocera Robineau-Desvoidy 1863 (I), p. 811 (*Ocalea*)

ist eine gültige Art. Sie ist *W. cunctans* Meigen sehr ähnlich, aber nicht identisch. Die Type (♀) in der Sammlung BIGOT stammt aus Andalusien, weitere Funde sind mir nicht bekannt. Kopf wie *cunctans,* die Parafrontalia jedoch durch schwache Bereifung

mattiert. Stirn so breit wie 0,97 eines Auges. 3. Fühlerglied schmal axtförmig, 2,5 mal so lang wie das zweite, die Breite beträgt unter dem Ansatz der Arista 0,25, am Ende jedoch 0,40 der Länge. Peristom im Profil so hoch wie 0,45 des großen Augendurchmessers. Mesonotum (von hinten betrachtet) völlig unbereift. 3 (!) + 3 dc, 0 + 3 ia, die Präalare fast so stark wie die vordere Intraalare. 3 Humeralen in fast gerader Linie, die innere, etwas vorgesetzte ist schwächer. Propleuren behaart. 3 Sternopleuralborsten, die untere schwach. Scutellum oberseits mit aufgerichteten, borstenartigen Haaren, der Zwischenraum zwischen den Subapikalen ist 4 mal so groß wie der Abstand von den Basalen. Randdorn des Flügels kürzer als r-m. Basis von r_4+$_5$ nicht ganz bis r-m beborstet, r_1 nackt. Stiel von R_5 so lang wie $^5/_8$ der Spitzenquerquader, letztere ist nach der rechtwinkligen m-Beugung nach außen gebogen. m-cu von r-m 2 mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Posterodorsaler Endsporn der Hintertibia wie bei *cunctans* völlig fehlend. Abdomen ohne jede Spur von Bereifung. Tergite II—IV ohne abstehende dorsale Marginalborsten (auf IV kurz, haarförmig und anliegend), ohne dorsale und laterale Diskalen. Ich danke Dr. M. C. Birch, Oxford, für die Zusendung der Type.

In meiner Revision der von Robineau-Desvoidy beschriebenen Tachiniden (Herting 1974) habe ich *Ocalea heterocera* fälschlich als Synonym von *W. cunctans* angeführt. Ich wußte damals noch nicht, daß neben der letzteren noch mehrere sehr ähnliche Arten existieren. Es sind dies *W. micronychia* Mesnil 1974, *W. albifrons* Kugler 1977 und *W. dilatata* Kugler 1977. Dazu kommt jetzt noch *W. heterocera* Rob.-Desv., welche eine bemerkenswerte Reduktion der Abdominalborsten zeigt. Zur weiteren Information über diesen Komplex verweise ich auf die Arbeit von Kugler (1977, p. 10—12). Es sei noch erwähnt, daß *Wagneria riedeli* Villeneuve 1937, p. 405, in der Variationsbreite von *W. cunctans* liegt und mit Sicherheit als Synonym zu betrachten ist.

Wagneria micronychia Mesnil 1974, p. 1287 und 1289

Beschrieben nach einem ♂ aus Spanien. Das bisher unbekannte ♀ habe ich bei Lagnes (Vaucluse, Südfrankreich) am 12. V. 1977 in einer Zeltfalle gefangen. Die Art gehört zu dem schwierigen *cunctans*-Komplex, darum ist eine vollständige Beschreibung notwendig.

Stirn bei ♂ und ♀ gleich breit, 1,4 mal so breit wie ein Auge. Parafrontalia größtenteils unbereift, aber nicht sehr glänzend. 3. Fühlerglied schmal rechteckig, 3,2 mal so lang wie breit, beim ♂ 3,6 mal, beim ♀ 3,0 mal so lang wie das zweite. Peristom im Profil beim ♂ so hoch wie 0,37, beim ♀ wie 0,42 des großen Augendurchmessers. Mesonotum (von hinten betrachtet) vor der Naht mit einem trapezförmigen Fleck heller Bereifung, der etwas schmaler ist als der Raum zwischen den dc. 2 + 3 dc, 0 + 3 ia, die Präalare fehlt. 2 Humeralborsten, die dritte (innere) ist kaum erkennbar. Propleuren behaart. 3 Sternopleuralborsten, die untere schwach. Scutellum oberseits mit aufgerichteten, borstenartigen Haaren, der Zwischenraum zwischen den Subapikalen ist 3 mal so groß wie der Abstand von den Basalen. Randdorn des Flügels länger als r-m. Basis von r_4+$_5$ über r-m hinaus beborstet (3-4 Börstchen stehen jenseits r-m). r_1 nackt. Stiel von R_5 so lang wie die Spitzenquerader oder etwas länger. m-cu von r-m beim ♂ 1,4 mal, beim ♀ 1,8 mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Posterodorsaler Endsporn der Hintertibia wie bei *cunctans* völlig fehlend. Abdomen ohne Bereifung. Aufgerichtete dorsale Marginalborsten auf den Tergiten III und IV vorhanden. Laterodiskalen auf denselben Tergiten beim ♀ deutlicher entwickelt als beim ♂. Tergit V im vorderen $^3/_5$ ohne Borsten, mit einer steifen, aufgerichteten Behaarung, die so lang wie $^1/_4$ des Tergits und auffallend gleichmäßig ist (♂ ♀). Ich danke meinem verehrten Lehrer Dr. h. c. L. Mesnil für die Ausleihe des Typus.

Leucostoma obsidiana Wiedemann 1830, p. 341 (*Tachina*)

Die Type (♀) im Senckenberg-Museum in Frankfurt ist eine *L. maris-mortui* Kugler 1966, p. 179 (**n. syn.**). Das Abdomen ist kurz, ohne Genitalzange nur 1,1 mal so lang wie der Thorax, das 3. Tergit nur 0,46 mal so lang wie breit. Die Arme der Zange sind schmaler als bei *L. simplex* Fallén, die Hälften des 7. Sternits durch einen größeren Zwischenraum getrennt. Flügeladern sehr blaß gefärbt, an der Basis fast weiß. Körperlänge kaum 4 mm. Die Fliege stimmt mit der Originalbeschreibung überein, sie stammt nach WIEDEMANN aus Nubien. Das gedruckte Etikett „Abyssinia, Dr. Rüppell" ist vermutlich viel später aufgesteckt worden und geographisch falsch, da RÜPPELL erst in den Jahren 1830—1834 Abessinien bereiste. Ich danke Dr. I. RADEMACHER für die Zusendung der Type.

Literatur

ALDRICH, J. M. (1932): New Diptera from America, Asia, and Java with additional notes. — Proc. U.S. natn. Mus. **81** (9): 1—28; Washington.

— (1933): Notes on the Tachinid genus *Elodia* R. D., with three new species of *Elodia* and *Phorocera* (Diptera) from Japan. — Proc. ent. Soc. Wash. **35:** 19—23; Washington.

BARANOV, N. (1935): Neue paläarktische und orientalische Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae). — Vet. Arh. **5:** 550—560, Zagreb.

— (1939): Sechs neue Raupenfliegen aus der Sammlung Takanos. — Ent. NachrBl. Troppau **12** (1938): 110—112; Troppau.

BEZZI, M. (1907): *In* T. BECKER, M. BEZZI, K. KERTÉSZ und P. STEIN: Katalog der paläarktischen Dipteren. Bd. **3**, 828 S.; Budapest.

BISCHOF, J. (1906): Neuropteren und Dipteren. *In:* A. PENTHER und E. ZEDERBAUER: Reise zum Erdschias-Dagh. — Ann. naturhist. Hofmus. Wien **20:** 170—179; Wien.

BRAUER, F. & BERGENSTAMM, J. E. v. (1894): Vorarbeiten zu einer Monographie der Muscaria Schizometopa. Pars IV. — Denkschr. Akad Wiss. Wien **61:** 537—624; Wien.

BRISCHKE, C. G. A. (1885): Meine erzogenen parasitisch lebenden Fliegen. — Schr. naturf. Ges. Danzig (2) **6:** 15—22; Danzig.

ČEPELÁK, J. (1952): 2ème contribution à la connaissance des Tachinaires tchèques. — Čas. čsl. Spol. ent. **49:** 169—180; Praha.

CROSSKEY, R. W. (1974): The British Tachinidae of Walker and Stephens (Diptera). — Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) **30:** 269—308; London.

GIRSCHNER, E. (1899): Beitrag zur Biologie und Systematik der Musciden. — Ent. Nachr. **25:** 177—186; Berlin.

HERTING, B. (1968): Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. KASZAB in der Mongolei. 137. Tachinidae (Diptera). — Reichenbachia **11:** 47—64; Dresden.

— (1971): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae), XII. — Stuttgarter Beitr. Naturk. **237:** 1—18; Stuttgart.

— (1974): Revision der von ROBINEAU-DESVOIDY beschriebenen europäischen Tachiniden und Rhinophorinen (Diptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk. **264:** 1—46; Stuttgart.

— (1980): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae), XV. — Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **335:** 1—8; Stuttgart.

KUGLER, J. (1966): Species of the genus *Leucostoma* (Tachinidae, Phasiinae) in Israel. — Israel J. Zool. **15:** 173—182; Jerusalem.

— (1971): Tachinidae of Israel IV. Description of ten new species. — Israel J. Zool. **20:** 69—88; Jerusalem.

— (1977): Neue Tachinidae aus Israel (Diptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **301:** 1—14; Stuttgart.

LOEW, H. (1873): Diptera nova, in Pannonia inferiori et in confinibus Daciae regionibus a Ferd. Kowarzio capta. — Berl. ent. Z. **17:** 33—52; Berlin.

MESNIL, L. (1957): Nouveaux Tachinaires d'Orient (2ème série). — Mém. Soc. ent. Belg. **28:** 1—80; Bruxelles.

— (1944—1975): Larvaevorinae. *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region. Teil **64g.** 1435 S.; Stuttgart.

O'HARA, J. E. (1981): Classification, phylogeny and zoogeography of the North American species of *Siphona* Meigen (Diptera, Tachinidae). — Thesis, University of Alberta. 295 pp.; Edmonton.

PANDELLÉ, L. (1895): Études sur les Muscides de France. — Revue ent. Caen **14:** 287—351; Caen.

PERRIS, E. (1852): Seconde excursion dans les Grandes-Landes. — Annls Soc. linn. Lyon **1850—52:** 145—216; Lyon.

RATZEBURG, J. T. C. (1844): Die Forstinsekten, Bd. **2.** Die Ader-, Zwei-, Halb-, Netz- und Geradflügler. 314 S.; Berlin.

RINGDAHL, O. (1934): Bidrag till kännedomen om en del av ZETTERSTEDTS tachinid-typer (Diptera). — Ent. Tidskr. **55:** 266—272; Stockholm.

ROBINEAU-DESVOIDY, J. B. (1863): Histoire naturelle des Diptères des environs de Paris. Vol. **1.** 1143 pp.; Paris.

STEIN, P. (1924): Die verbreitetsten Tachiniden Mitteleuropas nach ihren Gattungen und Arten. — Arch. Naturgesch. **90** (A) 6: 1—271; Berlin.

TOWNSEND, C. H. T. (1919): New Muscoid genera, species and synonymy. — Insecutor Inscit. menstr. **6:** 157—182; Washington.

— (1939): Manual of myiology in twelve parts. Pt. **8,** 408 S. Pt. **9,** 270 S.; São Paulo.

VILLENEUVE, J. (1912): Diptères nouveaux recueillis en Syrie par M. H. GADEAU DE KERVILLE. — Bull. Soc. Amis Sci. nat. Rouen **47:** 40—55; Rouen.

— (1920): Diptères inédits. — Annls Soc. ent. Belg. **60:** 199—205; Bruxelles.

— (1926): Description de *Dexiomorpha smyrnaea,* espèce nouvelle de Diptère de la sous-famille des Dexiinae (Tachinidae). — Bull. Soc. Amis Sci. nat. Rouen **1926:** 1—2; Rouen.

— (1930): Diptères inédits. — Bull. Annls Soc. ent. Belg. **70:** 98—104; Bruxelles.

— (1942): Espèces inédites de la famille des Larvaevoridae (Dipt.). — Bull. Soc. ent. Fr. **47:** 133—135; Paris.

VIMMER, A. (1934): Eine neue Gattung und Art der paläarktischen Tachiniden (Dipt.). — Čas. čsl. Spol. ent. **31:** 126—129; Praha.

WALKER, F. (1849): List of the specimens of dipterous insects in the collection of the British Museum **4:** 689—1172; London.

WIEDEMANN, C. R. W. (1830): Aussereuropäische zweiflügelige Insekten. Bd. **2,** 684 S.; Hamm.

ZETTERSTEDT, J. W. (1838): Insecta Lapponica, Sect. **3:** Diptera, pp. 477—868; Lipsiae.

— (1844, 1852, 1859): Diptera Scandinaviae disposita et descripta. Bd. **3:** 895—1280, Bd. **11:** 4091—4546, Bd. **13:** 4943—6190; Lund.

Anschrift des Verfassers:

Dr. BENNO HERTING, Staatliches Museum für Naturkunde, Arsenalplatz 3,
D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 359	14 S.	Stuttgart, 1. 11. 1982

Tenebrionidae aus dem Vorderen Orient I (Insecta, Coleoptera)*)

Tenebrionidae from the Middle East I (Insecta, Coleoptera)

Von Wolfgang Schawaller, Ludwigsburg

Mit 31 Abbilungen, 2 Karten und 1 Tabelle

SMITHSONIAN MAY 10 1983 LIBRARIES

Summary

This first contribution on the tenebrionid fauna of the Middle East (Syria, Jordan) treats new collected material of the Tentyriini, Adesmiini, Stenosiini, Adelostomini, Crypticini and Cossyphiini (31 species). The collecting data of these species and taxonomical and zoogeographical informations are given. The aptitude of the tenebrionids for the ecological characterization of terrestrial biotops is proposed.

Zusammenfassung

Dieser erste Beitrag zur Tenebrionidenfauna des Vorderen Orients (Syrien, Jordanien) behandelt neu gesammeltes Material der Tentyriini, Adesmiini, Stenosiini, Adelostomini, Crypticini und Cossyphiini (31 Arten). Neben der Auflistung von Sammeldaten werden Anmerkungen zu Taxonomie und Zoogeographie gemacht. Die Eignung der Tenebrioniden zur ökologischen Charakterisierung der Bodenbiotope wird vermutet.

1. Einleitung

Mehrere Reisen in den Vorderen Orient (Syrien, Jordanien) von Prof. Dr. R. KINZELBACH (Darmstadt) im Zeitraum 1977—1980 mit überwiegend limnologischer Zielsetzung erbrachten neben anderen Tiergruppen auch Käfer der Familie Tenebrionidae. Auf der Reise im Frühjahr 1977 legte ein Mitreisender, J. SCHEUERN (Bad Neuenahr), besonderes Augenmerk auf diese Käferfamilie, so daß mir insgesamt eine beträchtliche Anzahl zur Bestimmung geschickt wurde. Von der Ausbeute wurden zunächst ausschließlich Angehörige der Tentyriini, Adesmiini, Stenosiini, Adelostomini, Crypticini und Cossyphiini ausgewählt (31 Arten), weitere Gruppen sollen später erscheinen.

Die Bestimmung bereitete vielfach Schwierigkeiten, da fast alle Arten von früheren Autoren nur unter typologischen Gesichtspunkten beschrieben wurden

*) Ergebnisse der Reisen von R. KINZELBACH im Vorderen Orient Nr. 55.

und eine aktuelle Revision artenreicher Gruppen unter Berücksichtigung morphologischer Variabilität noch fehlt. Deshalb benenne ich auch keinerlei „Subspezies", was mir beim heutigen Kenntnisstand der Tenebrioniden-Taxonomie verfrüht erscheint.

Das bereiste Gebiet zeichnet sich durch seine Lage im Berührungspunkt zoogeographischer Regionen aus sowie auch durch das Vorhandensein extremer Umweltfaktoren (hohe Temperatur, große Trockenheit, oftmals Salinität). Es überrascht nicht, daß der überwiegende Teil der gesammelten Käfer durch Tenebrioniden repräsentiert wird, die mit ihrer Formenfülle vorzugsweise an solche Extremhabitate adaptiert sind.

Neben den rein faunistischen Nachweisen erfolgen kurze Beschreibungen der Fundorte und verschiedene Anmerkungen zur Taxonomie und Zoogeographie. Die Funde stellen eine willkommene Ergänzung zur ausführlich bearbeiteten Fauna Arabiens (KASZAB 1979, 1981) und des Sinai (KOCH 1935) dar. Das Material ist deponiert im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) und in der Sammlung SCHEUERN (JS).

Dank

Herrn Prof. Dr. R. KINZELBACH und meinem Freund J. SCHEUERN danke ich sehr für das Überlassen eines großen Teils der Ausbeute für die Sammlungen des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart, letzterem überdies für ausführliche Angaben zu den Fundorten.

2. Fundorte

2.1. Fundorte *1—15:* Syrien (Karte 1)

1. W Homs, Qalᶜat al-Husn (Krak de Chevaliers). — Burginnenhof mit lockerem Mauerwerk, trockener bis feuchter kalkiger Fein- und Grobschutt, reiche Vegetation. 11. III. 1977 leg. SCHEUERN.

2. See von Homs bei Qattīna, Westende des Dammes. — 9. III. 1979 leg. KINZELBACH.

3. Tadmur, Ruinen von Palmyra. — Gesteinstrümmer auf verbackenem Lehmboden, karge Vegetation, kleine ausgetrocknete Bachläufe. 12. III. 1977 leg. SCHEUERN, 11. III. 1979 und 14.—16. III. 1980 leg. KINZELBACH.

4. Euphrat, Sālihīya, Ruinen bei Dura Europos. — 13. III. 1979 leg. KINZELBACH.

5. Euphrat, 45 km SE Dair az-Zūr, Calᶜat ar-Rahba. — 14. III. 1979 leg. KINZELBACH.

6. Euphrat, 40 km NE Dair az-Zūr, an der Straße nach Suwār. — Ausgetrocknetes Bachbett mit Wasserresten eines Gewitters. 15. III. 1979 leg. KINZELBACH.

7. Suwār, am Fluß Nahr al-Hābūr unter Steinen. — 15. III. 1979 leg. KINZELBACH.

8. Euphrat, Ruinenfeld von Halabīya und Umgebung. — 15.—17. VIII. 1978, 15. III. 1979 und 12. III. 1980 leg. KINZELBACH.

9. E. Hamāh, Tall Salamīya. — 29. III. 1979 leg. KINZELBACH.

10. 30 km E Aleppo, Seeufer bei Ǧabbūl. — 9. III. 1980 leg. KINZELBACH.

11. Euphrat, S Raqqa, Russāfa, Ruinen. — 11. III. 1980 leg. KINZELBACH.

12. SW Damaskus, an der Brücke 3 km N Sᶜassᶜa. — 20. III. 1980 leg. KINZELBACH.

13. Steppe mitten zwischen Homs und Tadmur. — Trockener verbackener Lehm-Geröll-Boden, zusammengewehte Detritushaufen zwischen Stengeln der spärlichen Staudenvegetation. 12. III. 1977 leg. SCHEUERN und 28. III. 1980 leg. KINZELBACH.

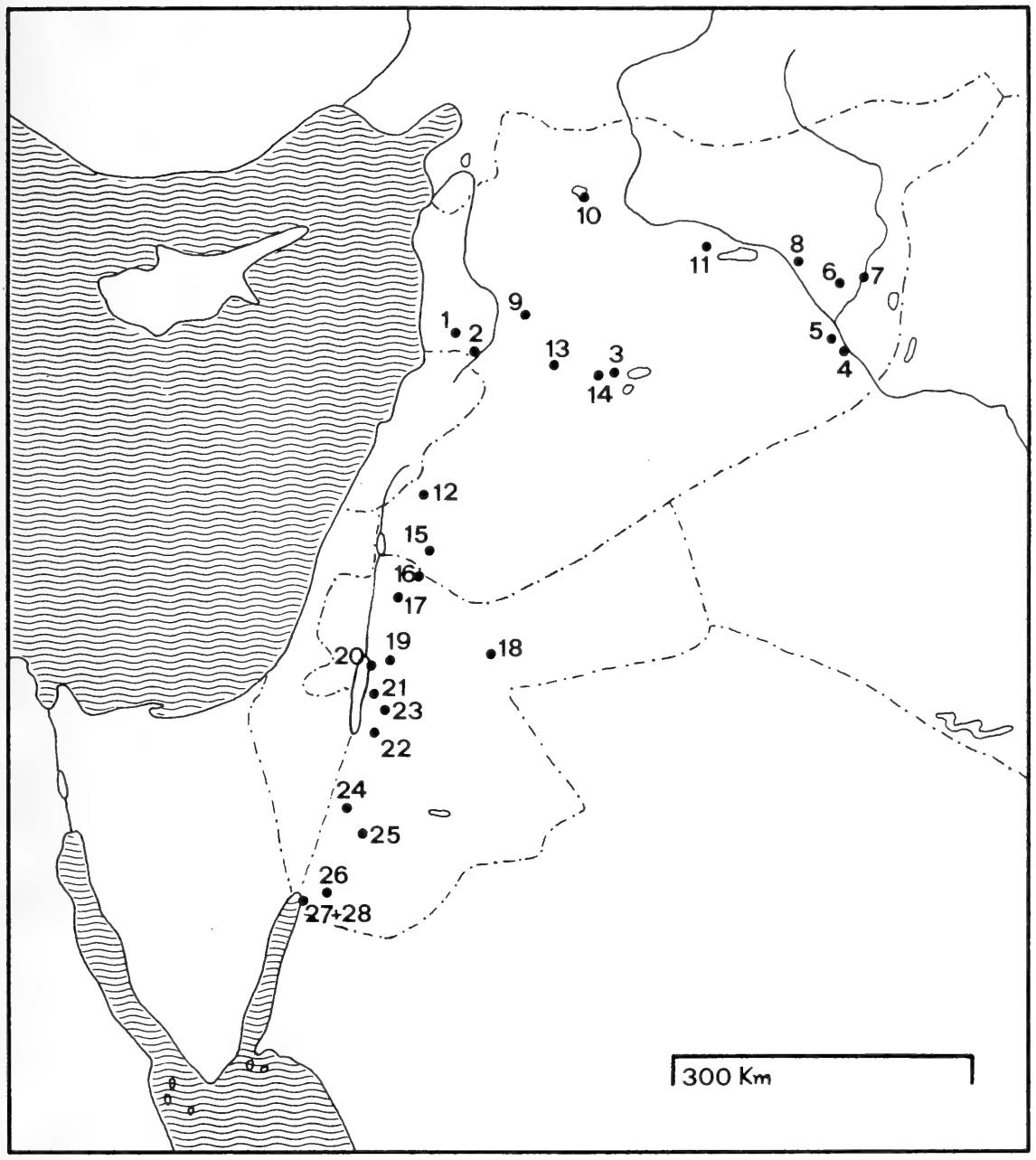
14. Steppe zwischen Homs und Tadmur, 1 km E Ain al-Bayda. — Vegetationslose trockene Schutthalde, verbackener Lehm-Geröll-Boden. 12. III. 1977 leg. SCHEUERN.

15. Cheīkh Meskîne N Deraâ, Nahr al-Harīr. — Flußufer mit Weiden, Ackerland mit einfriedenden Granitblöcken, relativ feuchter Boden mit spärlicher Vegetation. 25. III. 1977 leg. SCHEUERN.

2.2. Fundorte *16—28:* Jordanien (Karte 1)

16. Ar Ramthā, Grenzstation. — Wiesenstück mit flachen Kalksteinplatten, kalkiger Bauschutt. 13. III. 1977 leg. SCHEUERN.

17. N Amman, ᶜAǧlūn, Ǧaraš, Ruinenfeld. — Kulturland, Obstbau, Wiesen mit blühenden Anemonen, *Asphodelus, Iris.* 13. III. 1977 leg. SCHEUERN.



Karte 1. Lage der Tenebrioniden-Fundorte in Syrien und Jordanien, Numerierung siehe Kapitel 2.

18. E Amman, Al-Azraq. — Altes Seenbecken mit Restlache. Lehmpfanne mit ausblühenden Salzen, Geröll auf feuchtem Boden mit Salzkruste, *Juncus acutus.* 24. III. 1977, leg. SCHEUERN.

19. Al-Balqa', 3 km NE Ğabal Naba' (Mt. Nebo). — Hagere, mattenartige Vegetation auf Kalkboden, mächtige Kalksteinblöcke auf abschüssigem Gelände. 14. III. 1977 leg. SCHEUERN.

20. Al-Balqa', Totes Meer, „Hot Springs", 150 m unter NN. — Basalt, Sandstein, Travertin, Flußschotter; vereinzelt Dattelpalmen, Ölbäume, Rose von Jericho, *Tamarix, Nerium.* 14.—16. III. 1977 leg. SCHEUERN.

21. Al-Balqa', Wādi al-Mūğib S Dhībān, Kings Highway. — Schotter-Flußbett in Kulturland bei der Brücke. 16. III. 1977 leg. SCHEUERN.

22. Karak, Wādi al-Hasā S Dhībān, Kings Highway. — 16. III. 1977 leg. SCHEUERN.

23. Karak, Mahattat al Qatrānah. — Vegetationsloser Straßenrand mit kalkigem Geröll. 23. III. 1977 leg. SCHEUERN.

24. NW Maᶜān, Petra. — Talkessel mit terassenartigen Sandsteinfelsen, ausgetrocknete und tief gekerbte Bachläufe, gelegentlich kleine Senken mit Sandbänken, spärliche Vegetation. 17. III. 1977 leg. SCHEUERN.

25. 65 km NE al-ᶜAqaba, Makhfar al-Quwaira, Desert Highway. — Glattgeschliffene Sandsteinklippe E der Straße, umgeben von lehmigem Schwemmland mit karger Staudenvegetation. 18. III. 1977 leg. SCHEUERN.

26. E al-ᶜAqaba, Wādi Ram 3 km N Ram. — Ebener ehemaliger Meeresarm, mit Schotter ausgefüllt, stellenweise zu Sanddünen ausgeweht. 23. III. 1977 leg. SCHEUERN.

27. 14 km S al-ᶜAqaba, „Big Bay". — Meeresstrand mit Lehm, Feingeröll und größeren Steinen in der Mündung eines größeren Wadis. 19. III. 1977 leg. SCHEUERN.

28. Wādi 10 km S al-ᶜAqaba. — Schmale, tief eingeschnittene Felsschlucht E der neuen Meeresstation. Grober Granit mit Basaltbändern, auf Schwemmkegel Akazien, Sträucher und Stauden. 21. III. 1977 leg. SCHEUERN.

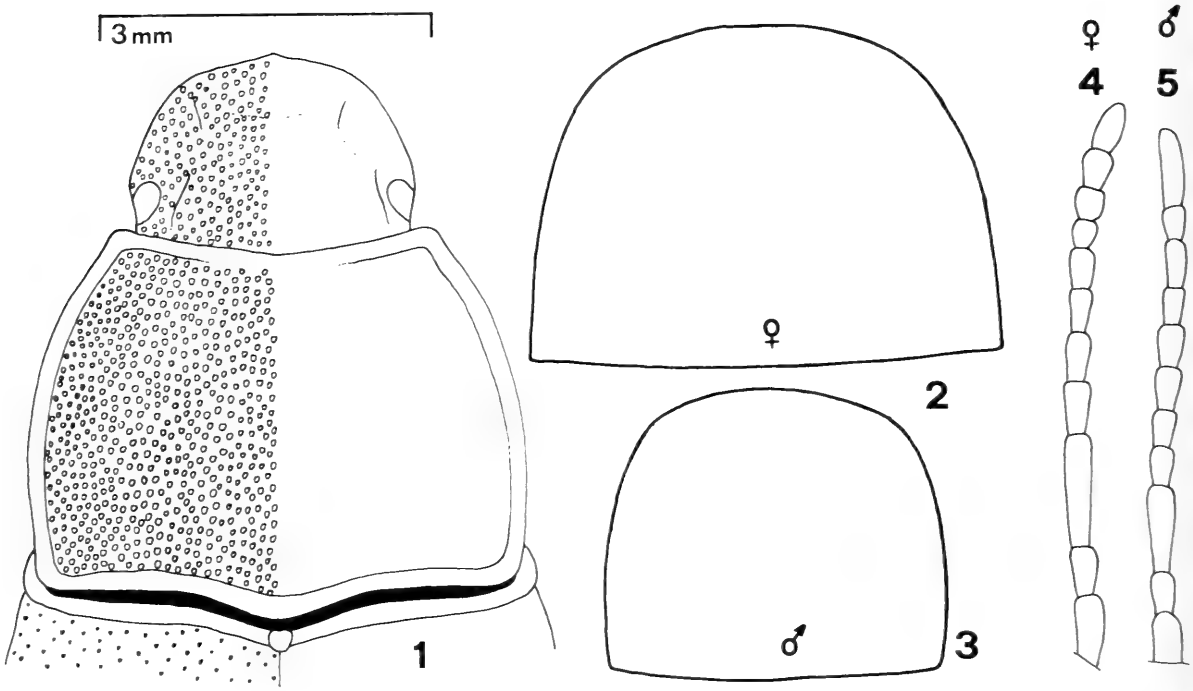


Abb. 1. *Calytopsis solieri.* Kopf, Pronotum und Elytrenbasis mit Punktierung auf der linken Hälfte.

Abb. 2—5. *Micipsa grandis.* Sexualdimorphismus bei Pronotum-Form (2, 3) und Antenne (4, 5).

3. Artenliste[1])

3.1. *Dailognatha planata* Miller 1861

Material: *16* (JS) 1 Expl.

Verbreitungsangaben: Kleinasien, Syrien (REITTER 1900).

3.2. *Prochoma* spec.

Material: *18* (SMNS) 1 Expl.

Anmerkung: Höchstwahrscheinlich handelt es sich um eine neue Art, die von Dr. Z. KASZAB (Budapest) im Rahmen einer zusammenfassenden Arbeit beschrieben wird.

---

[1]) Kursiv gedruckte Fundortnummern siehe Kapitel 2.

3.3. *Calyptopsis solieri* Reiche & Saulcy 1857

Material: *1* (SMNS, JS) 2 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien (REITTER 1900).

Anmerkung: Morphologische Details siehe Abb. 1.

3.4. *Hionthis tentyrioides* Miller 1861

Material: *8* (SMNS) 3 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien (REITTER 1900).

3.5. *Mesostena puncticollis* Solier 1835

Material: *3* (SMNS, JS) 24 Expl., *5* (SMNS) 1 Expl., *6* (SMNS) 1 Expl., *7* (SMNS) 1 Expl., *8* (SMNS, JS) 12 Expl., *11* (SMNS) 2 Expl., *12* (SMNS) 1 Expl., *13* (SMNS, JS) 3 Expl., *25* (JS) 7 Expl., *26* (JS) 1 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien, Jordanien, Arabien, Iran, Turkmenien (KASZAB 1979, 1981).

Anmerkung: Die Bestimmung der *Mesostena*-Arten erleichterte KOCH (1940b) mit seiner zoogeographischen Analyse. Dort ist den Arten eine Totalabbildung beigefügt, hier sollen noch einige Detailabbildungen zur Ergänzung mitgeteilt werden (Abb. 7, 11, 17).

3.6. *Mesostena angustata* Fabricius 1775

Material: *3* (SMNS, JS) 3 Expl., *25* (JS) 8 Expl., *26* (SMNS, JS) 3 Expl., *27* (SMNS, JS) 2 Expl.

Verbreitungsangeben: Sahara, Sudan, Nigerien, Erythrea, Sinai (KOCH 1940b).

Anmerkung: Morphologische Details siehe Abb. 8, 12, 14.

3.7. *Mesostena longicornis* Kraatz 1865

Material: *24* (SMNS, Js) 8 Expl.

Verbreitungsangaben: Unterägypten, S-Palästina (KOCH 1940b); Jerusalem, Jericho (KASZAB 1981).

Anmerkung: Morphologische Details siehe Abb. 6, 13, 15, 18.

3.8. *Mesostena nabathaea* Peyerimhoff 1907

Material: *4* (SMNS) 1 Expl., *24* (SMNS, JS) 24 Expl., *28* (JS) 2 Expl.

Verbreitungsangaben: Golf von al-'Aqabah (KOCH 1940b); Sinai, SW-Jordanien (KASZAB 1981).

Anmerkung: Morphologische Details siehe Abb. 9, 10, 16, 19.

3.9. *Tentyrina palmeri* (Crotch 1872)

Material: *3* (SMNS, JS) 8 Expl., *5* (SMNS) 1 Expl., *25* (SMNS, JS) 3 Expl., *26* (SMNS) 1 Expl.

Verbreitungsangaben: Libyen, Arabien (KASZAB 1979).

3.10. *Tentyria discicollis* Reiche 1857

Material: *1* (SMNS, JS) 10 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien, Jordanien (KASZAB 1981)

Anmerkung: Die zur Abgrenzung gegenüber *laticollis* Kraatz und *saulcyi* Reiche benutzten Merkmale (Halsschildform, Punktierung der Abdominalsternite) ist sehr

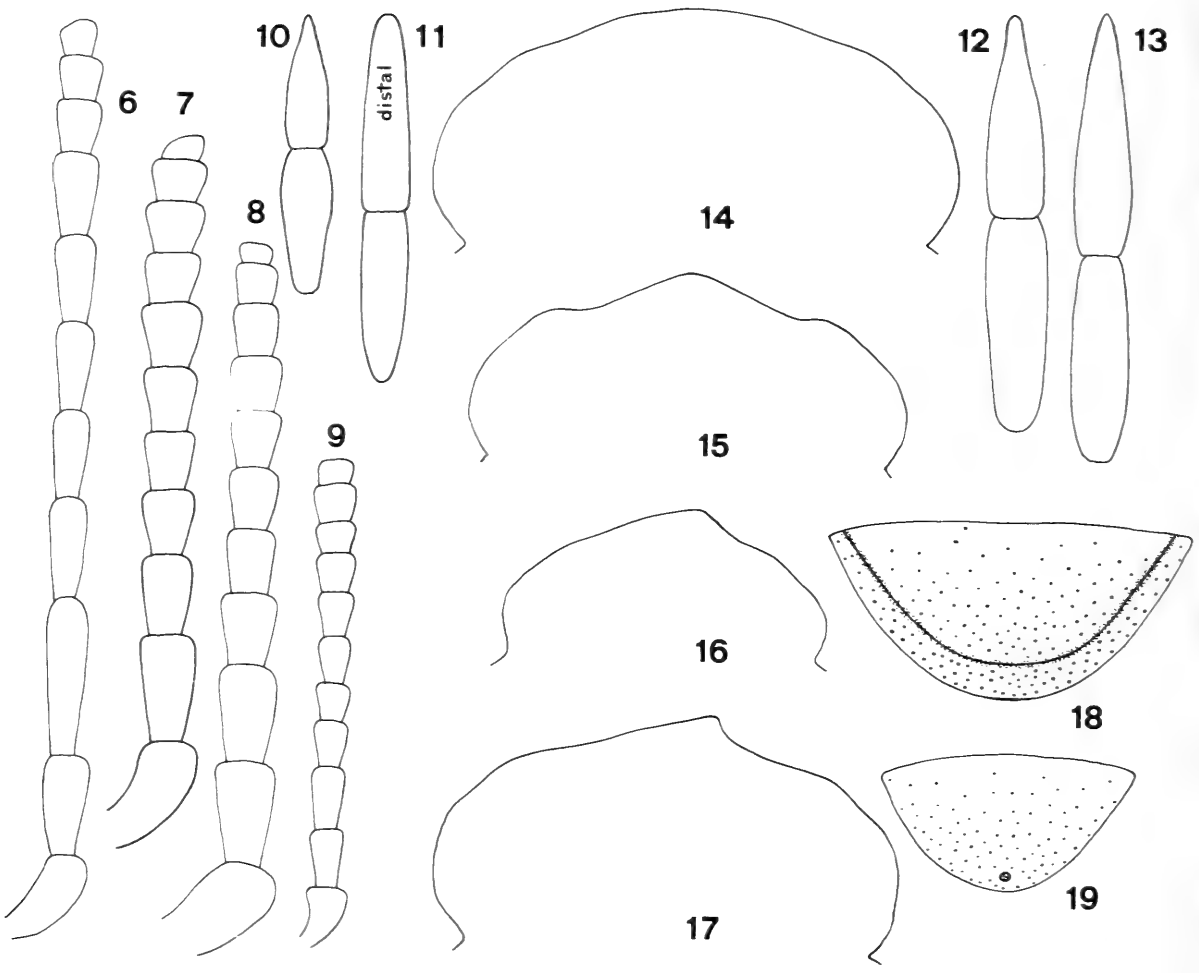


Abb. 6—19. Morphologische Details (6—9: Antenne, 10—13: Penis, 14—17: Clypeus, 18—19: Analsternit) der *Mesostena*-Arten. — 6, 13, 15, 18. *M. longicornis*, — 7, 11, 17. *M. puncticollis*, — 8, 12, 14. *M. augustata*, — 9, 10, 16, 19. *M. nabathaea*.

variabel, so daß eine Artentrennung nur schwer möglich ist. Bei *discicollis* soll das Pronotum vor der Mitte, bei den beiden anderen „Arten" hinter der Mitte am breitesten sein. Zwischen beiden Extremfällen, die im Material vorhanden sind, gibt es verschiedene Übergänge.

3.1.1. *Tentyria laticollis* Kraatz 1865

Material: *17* (SMNS, JS) 13 Expl., 19 (JS) 7 Expl., *24* (SMNS, JS) 15 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien (Reitter 1900).

Anmerkung: Bei den Exemplaren von Petra (*24*) ist die Punktierung der Abdominalsternite feiner als bei denen von Ğabal Naba' (*19*), siehe Anmerkung bei *discicollis*.

3.12. *Tentyria puncticeps* Miller 1861

Material: *2* (SMNS) 1 Expl., *3* (SMNS, JS) 6 Expl., *8* (SMNS) 4 Expl., *9* (SMNS) 1 Expl., *10* (SMNS) 1 Expl., *11* (SMNS, JS) 2 Expl., *23* (JS) 1 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien, Jordanien (Kaszab 1981).

3.13. *Micipsa grandis* Kraatz 1865

Material: *27* (SMNS, JS) 5 Expl., *28* (JS) 2 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien, Ägypten (REITTER 1900).

Anmerkung: Sexualdimorphismus der Antennen und der Pronotum-Form siehe Abb. 2—5.

3.14 *Oxycara breviusculum* Fairmaire 1892

Material: *27* (SMNS, JS) 31 Expl., *28* (SMNS, JS) 12 Expl.

Verbreitungsangaben: Afrikanische und arabische Seite des Roten Meeres, Küste von Südarabien, Somalia (KASZAB 1981).

Anmerkung: *O. hegetericus* (Reiche & Saulcy 1857) und *O. subcostatus* (Guérin-Méneville 1861) stellt KASZAB (1981) als Synonyme zu dieser Art. Morphologische Details siehe Abb. 21.

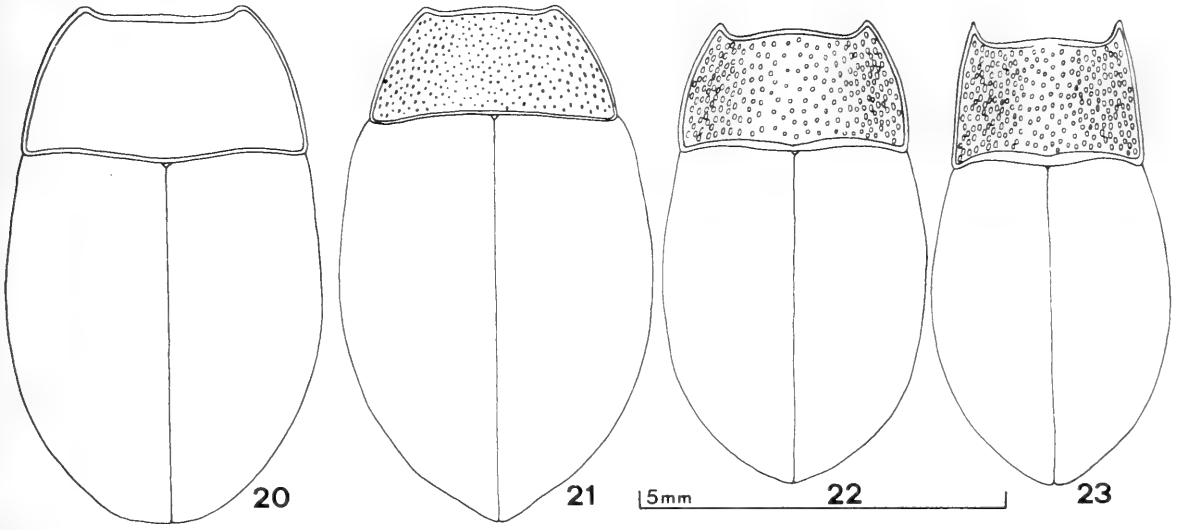


Abb. 20—23. Körperform und Pronotum-Punktierung der *Oxycara*-Arten. — 20. *O. laevigatum*, — 21. *O. breviusculum*, — 22. *O. pygmaeum*, — 23. *O. ardoini*.

3.15 *Oxycara laevigatum* (Reiche & Saulcy 1857)

Material: *3* (SMNS, JS) 4 Expl., *18* (JS) 4 Expl., 20 (JS) 1 Expl., *21* (JS) 4 Expl., *24* (SMNS, JS) 43 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien (REITTER 1900); Libanon, Oman (KASZAB 1981).

Anmerkung: In der Serie aus Petra (*24*) besitzen die Exemplare verrunzelte oder glatte Pronotum-Propleuren; die Pronotum-Punktierung ist mal stärker, mal schwächer. Ein fast glattes Pronotum findet sich bei den Tieren aus Palmyra (*3*). Morphologische Details siehe Abb. 20.

3.16 *Oxycara pygmaeum* (Reiche & Saulcy 1857)

Material: *3* (SMNS) 1 Expl., *14* (JS) 1 Expl.

Verbreitungsangaben: Ägypten, Totes Meer (REITTER 1900).

Anmerkung: Morphologische Details siehe Abb. 22.

3.17. *Oxycara ardoini* Kaszab 1979

Material: *28* (JS) 1 Expl.

Verbreitungsangaben: S-Jordanien (KASZAB 1979).

Anmerkung: Morphologische Details siehe Abb. 23.

3.18. *Adesmia carinata* Solier 1835

Material: *3* (SMNS, JS) 27 Expl., *5* (SMNS) 1 Expl., *8* (SMNS) 2 Expl., *10* (SMNS) 1 Expl., *13* (JS) 28 Expl., *23* (JS) 1 Expl., *24* (SMNS, JS) 5 Expl., *25* (SMNS, JS) 8 Expl., *26* (JS) 8 Expl.

Verbreitungsangaben: Kleinasien, Arabien, Iran (KASZAB 1979).

Anmerkung: ARDOIN (1978) hat die *Adesmia*-Arten des vorderen Orients revidiert, ihm folge ich hier hinsichtlich der verworrenen Synonymie. Die von KOCH (1940a) beschriebene Art *stoeckleini* aus Petra (*24*) wird als Form von *carinata* angesehen. KASZAB (1979, 1981) betrachtet sie als valide Art.

3.19. *Adesmia cothurnatha* (Forskål 1875)

Material: *27* (SMNS, JS) 9 Expl., *28* (JS) 2 Expl.

Verbreitungsangaben: Sinai, S-Jordanien (ARDOIN 1978); Arabien (KASZAB 1979, 1981).

Anmerkung: In den Tabellen von REITTER (1900) gelangt man mit beiden Serien zu *bicarinata* Klug, diese Form betrachtet ARDOIN (1978) als Subspezies von *cothurnatha.* Bezüglich der Subspezies-Problematik gilt das gleiche wie bei der vorigen Art.

3.20. *Adesmia montana* (Klug 1830)

Material: *20* (JS) 1 Expl., *26* (SMNS, JS) 2 Expl.

Verbreitungsangaben: N-Afrika, Sinai (KOCH 1949); Jordanien (KASZAB 1981).

3.21. *Adesmia dilatata* (Klug 1830)

Material: *25* (JS) 1 Expl., *26* (SMNS, JS) 20 Expl.

Verbreitungsangaben: Sinai, Syrien, Jordanien (ARDOIN 1978).

3.22. *Adesmia cancellata* (Klug 1830)

Material: 3 (SMNS, JS) 16 Expl., *4* (SMNS) 1 Expl., *8* (SMNS) 1 Expl, *11* (SMNS) 1 Expl., *13* (SMNS, JS) 66 Expl., *18* (JS) 5 Expl., *19* (JS) 1 Expl., *20* (JS) 15 Expl., *26* (SMNS, JS) 6 Expl., *27* (JS) 1 Expl., *28* (JS) 8 Expl.

Verbreitungsangaben: Sinai, Syrien, Jordanien (ARDOIN 1978); Arabien, Irak (KASZAB 1979).

3.23. *Adesmia ulcerosa* (Klug 1830)

Material: *3* (SMNS) 1 Expl., *17* (SMNS, JS) 8 Expl.

Verbreitungsangaben: Israel, Syrien, Jordanien (ARDOIN 1978).

3.24. *Microtelus careniceps* (Reiche 1857)

Material: *3* (SMNS, JS) 120 Expl., *4* (SMNS) 2 Expl., *8* (SMNS) 5 Expl., *13* (JS) 9 Expl., *20* (JS) 1 Expl., *24* (SMNS, JS) 66 Expl.

Verbreitungsangaben: Beirut, Aleppo, Ägypten (REITTER 1916).

3.25. *Stenosis fulvipes* (Reiche 1857)

Material: *1* (JS) 1 Expl., *2* (SMNS, JS) 27 Expl., *3* (JS) 1 Expl., *22* (JS) 4 Expl., *24* (SMNS) 1 Expl.

Verbreitungsangaben: Palästina (KOCH 1940a).

Anmerkung: Die Bestimmung (nach REITTER 1916, KOCH 1940a) ist nicht ganz sicher, da eine Revision dieser schwierigen Gattung noch aussteht. Die Beziehungen

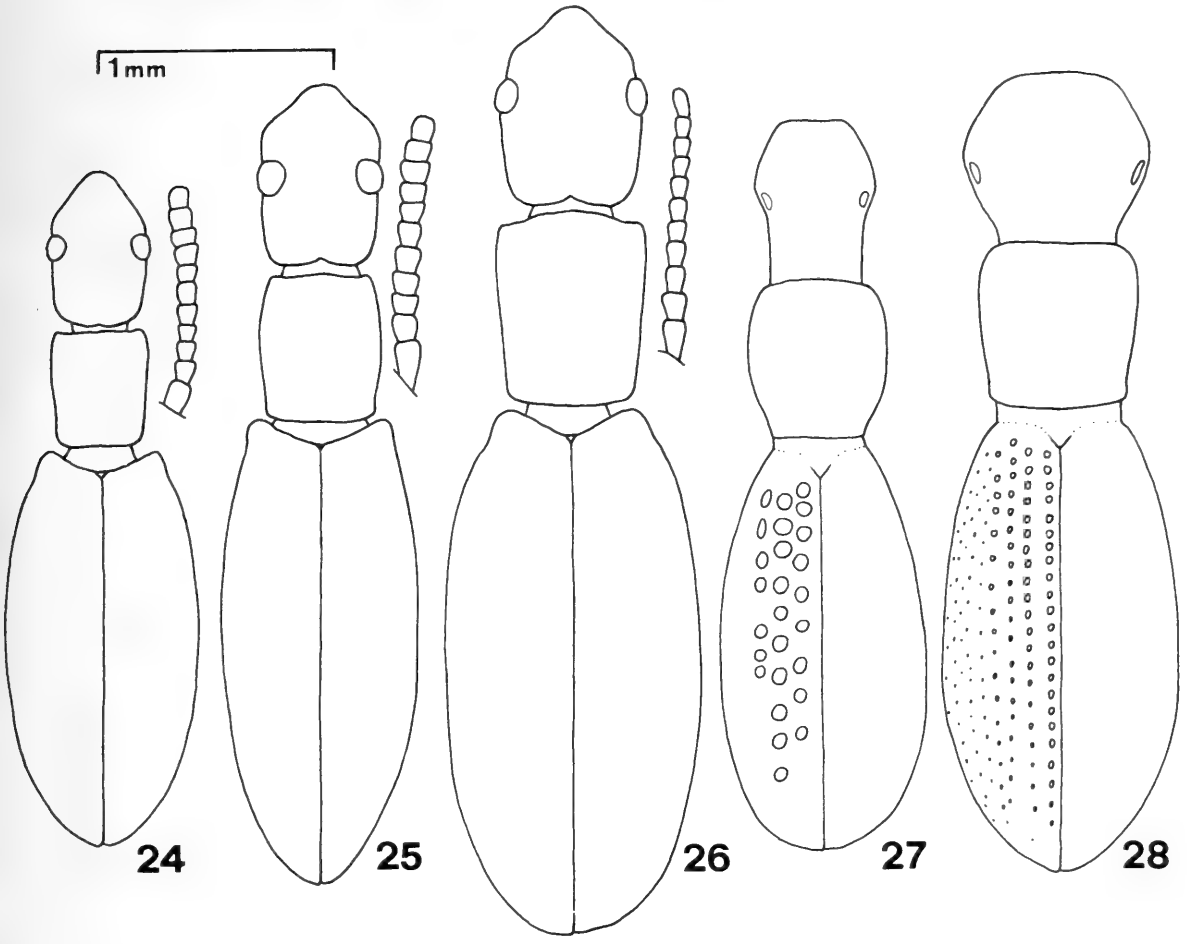


Abb. 24—28. Körperform, Antenne und Elytren-Punktierung einiger Stenosiini. — 24—25. *Eutagenia smyrnensis* vom Peloponnes, — 26. *Eutagenia smyrnensis* von Al-Azraq, — 27. *Dichillus dolosus,* — 28. *Dichillus cylindricus.*

zu *S. peyerimhoffi* Koch aus Petra (*24*) erscheinen mir noch ungeklärt. Für die Artentrennung müßten zuverlässigere Merkmale gefunden werden, als es die recht variable Punktierung von Kopf, Pronotum und Elytren darstellt.

3.26. *Dichillus cylindricus* Baudi 1874

Material: *2* (JS) 1 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien (REITTER 1916).

3.27. *Dichillus dolosus* Reitter 1886

Material: *1* (JS) 1 Expl., *2* (SMNS, JS) 22 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien (REITTER 1916).

Anmerkung: In seiner Bestimmungstabelle hat REITTER (1916) offensichtlich die Kennzeichen von *dolosus* und *cylindricus* durcheinandergeworfen. Zu *cylindricus* gehört das Merkmalspaar: breiter Kopf und feine Elytren-Punktreihen (Abb. 28), zu *dolosus:* schmaler Kopf und grobe Punktreihen (Abb. 27). Beide Arten wurden syntopisch gefangen, auffallend ist jedoch das Zahlenverhältnis der gesammelten Tiere: auf einen *cylindricus* kommen über 20 *dolosus.*

3.28. *Eutagenia smyrnensis* Solier 1838

Material: *1* (JS) 4 Expl., *2* (SMNS, JS) 31 Expl., *3* (SMNS) 1 Expl., *18* (SMNS) 2 Expl., *22* (JS) 2 Expl.

Verbreitungsangaben: Griechenland, Kleinasien (REITTER 1916).

Anmerkung: Die bislang aus dem Untersuchungsgebiet beschriebenen „Arten" *smyrnensis* Solier, *cribricollis* Reitter und *syriaca* Reitter sind mit von REITTER (1916) gegebenem Unterscheidungsmerkmal (Länge Auge zu Schläfe) nicht signifikant auseinanderzuhalten. Im zu Vergleichszwecken untersuchten Material vom Peloponnes (leg. SCHEUERN, SMNS) sind die Schläfen zweimal (Abb. 25) oder dreimal (Abb. 24) so lang wie die Augen, dazwischen gibt es alle Übergänge. Es ist zu vermuten, daß sich im Komplex der *smyrnensis* weitere Arten verbergen, nur müßten noch eindeutige Unterschiede gefunden werden; die Farbe der Behaarung oder die Form der Punktierung allein scheint ungeeignet, da die Differenzen nur minutiös sind. Vielleicht handelt es sich bei den zwei Exemplaren von Al-Azraq (*18*) um eine solche andere Art, die Tiere sind größer (Abb. 26), die Behaarung stärker und die Antennen schlanker ausgebildet.

3.29 *Adelostoma sulcatum* Duponchel 1827

Material: *1* (JS) 1 Expl., *2* (JS) 4 Expl., *3* (SMNS, JS) 5 Expl., *11* (SMNS) 1 Expl., *13* (JS) 1 Expl., *22* (JS) 3 Expl., *23* (JS) 3 Expl., *24* (SMNS, JS) 27 Expl., *25* (SMNS, JS) 20 Expl., *26* (JS) 3 Expl.

Verbreitungsangaben: S-Spanien, N-Afrika, Syrien (REITTER 1900, KOCH 1944).

Anmerkung: Ich habe alle *Adelostoma*-Exemplare zu dieser weit verbreiteten Art gestellt, trotz variabler Pronotum-Form (Anatolien, Tuz Gölü: Abb. 29, Tadmur: Abb. 30, Wādi Ram: Abb. 31). Nicht nur an weit entfernten Lokalitäten, auch innerhalb der gleichen Sammelstelle finden sich Tiere in allen Übergängen hinsichtlich der Pronotum-Form. Letzteres erschwert außerordentlich die Kennzeichnung valider Arten oder geographisch definierter Rassen — benutzt man dieses Merkmal allein. Aus Arabien meldet KASZAB (1981) andere Arten.

3.30. *Oochrotus glaber* Demaison 1904

Material: *1* (SMNS, JS) 8 Expl.

Verbreitungsangaben: Anatolien, Rhodos (CANZONERI 1961).

Anmerkung: Der Fund erweitert das Verbreitungsareal beträchtlich nach Südosten, wahrscheinlich ist dieser Nachweis nicht disjunkt vom Hauptareal geschieden und die Art findet sich noch in dem dazwischen gelegenen Gebiet. Eine engere Beziehung zu Ameisen — wie sonst üblich — ist mir vom Sammler nicht gemeldet worden, dürfte aber wahrscheinlich sein.

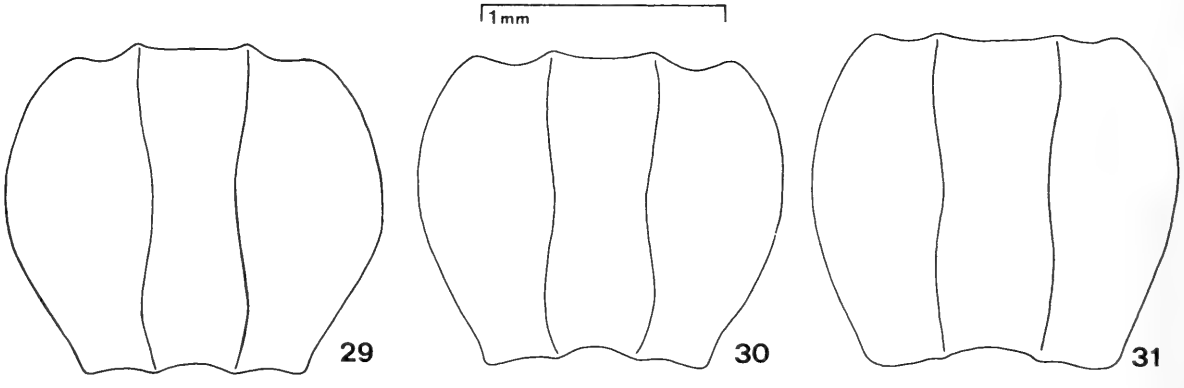


Abb. 29—31. Pronotum-Form von *Adelostoma sulcatum*. — 29. Aus Anatolien, Tuz Gölü, — 30. aus Syrien, Tadmur, — 31. aus Jordanien, Wādi Ram.

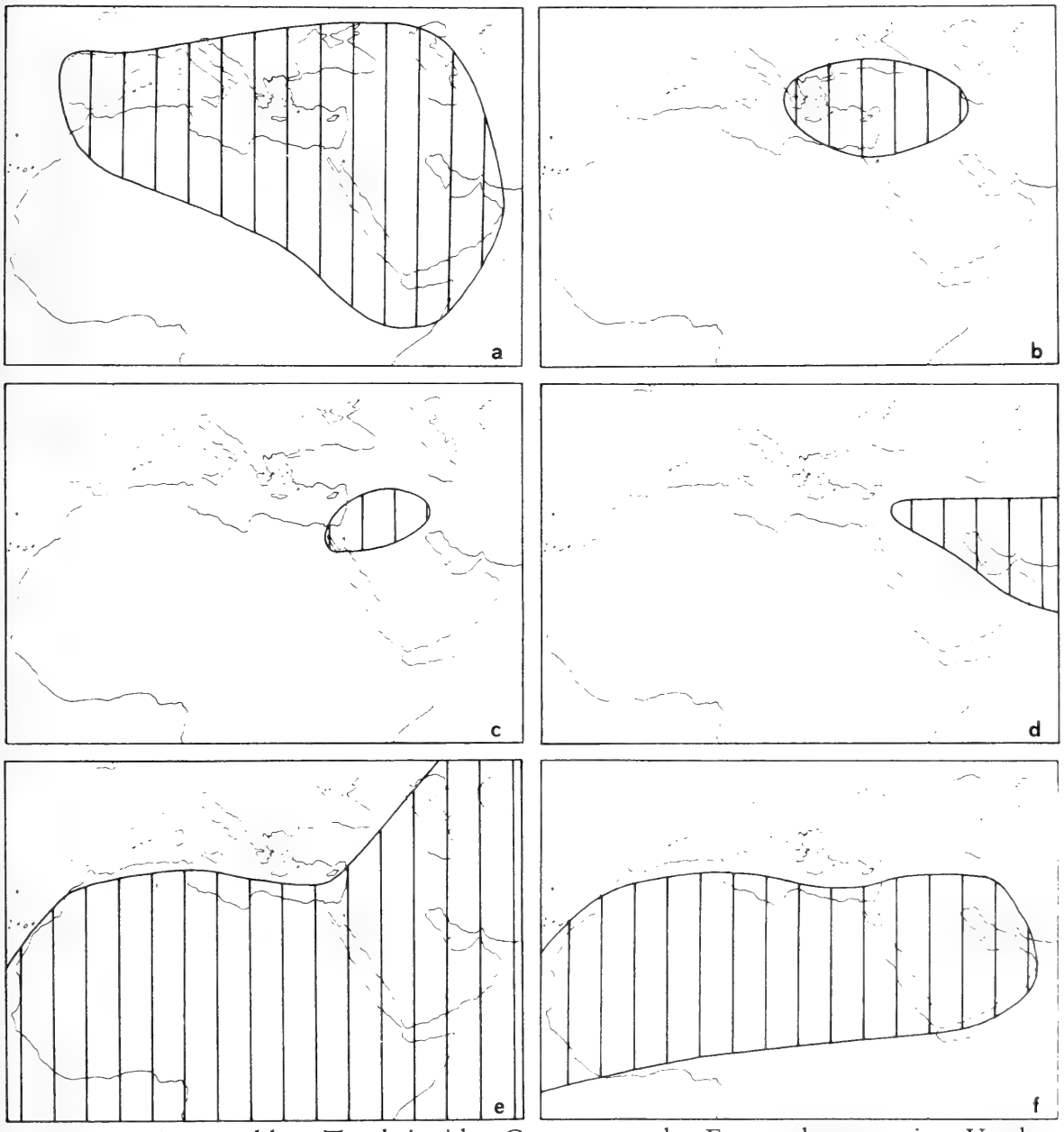
3.31. *Cossyphus rugulosus* Peyron 1854

Material: *15* (SMNS, JS) 6 Expl.

Verbreitungsangaben: Syrien, Cypern, Iran (REITTER 1917).

4. Syntopisches Vorkommen

An vielen Fundorten wurden mehrere Tenebrioniden-Arten zusammen gesammelt (Tabelle 1), die größte Artenvielfalt zeigte sich bei den Ruinen von Palmyra (Fundort *3:* 13 von 21 Arten). Im Wādi Ram östlich al-ᶜAqaba (*26*) leben vier von sechs gesammelten *Adesmia*-Arten, am See von Homs (*2*) fünf von sechs Stenosiini. Wenn *Mesostena*-Arten syntopisch nachgewiesen werden konnten, dann stets *punctipollis* und *angustata;* in der Gattung *Oxycara* existiert ein entsprechendes Artenpaar mit *laevigatum* und *pygmaeum.* Als einzige artenreichere Gattung besitzt nur *Tentyria* im untersuchten Gebiet keine syntopischen Arten.



Karte 2. Ausgewählte Tenebrioniden-Gattungen als Faunenelemente im Vorderen Orient. — a. *Stenosis* (circum-mediterran), — b. *Dailognatha* (ost-mediterran), — c. *Hionthis* (sumerisch), — d. *Prochoma* (sumerisch), — e. *Adesmia* (afro-asiatisch), — f. *Oxycara* (saharo-sindisch).

Tabelle 1. Die behandelten Tenebrioniden-Arten und ihre Verteilung auf die verschiedenen Fundorte (Kapitel 2, Karte 1).

Art \ Fundort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Dailognatha planata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prochoma spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calyptopsis solieri	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hionthis tentyrioides	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mesostena puncticollis	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Mesostena angustata	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
Mesostena longicornis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Mesostena nabathaea	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Tentyrina palmeri	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Tentyria discicollis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tentyria laticollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Tentyria puncticeps	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Micipsa grandis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Oxycara brevisculum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Oxycara laevigatum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.
Oxycara pygmaeum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxycara ardoini	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Adesmia carinata	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.
Adesmia cothurnatha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Adesmia montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Adesmia dilatata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Adesmia cancellata	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+
Adesmia ulcerosa	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Microtelus careniceps	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Stenosis fulvipes	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Dichillus cylindricus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dichillus dolosus	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eutagenia smyrnensis	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Adelostoma sulcatum	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.
Oochrotus glaber	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cossyphus rugulosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Welche Isolationsmechanismen in solchen Fällen wirken, ist noch ganz unbekannt. Denkbar wäre dabei zum Beispiel ein unterschiedliches Nahrungsspektrum von Imagines und Larven, eine unterschiedliche Aktivität im Tagesverlauf oder unterschiedliches Sexualverhalten zwischen den Arten. Es gilt als sicher, daß eine direkte Beziehung zwischen Artenzahl an einem Fundort und Diversität ökologischer Nischen besteht. Die Tenebrioniden-Sozietät (zusammen mit anderen Tiergruppen) eignet sich wahrscheinlich gut zur ökologischen Charakterisierung der (Boden-)Biotope, denn Tenebrioniden sind mit hinreichender Artenzahl vertreten, besiedeln eine Vielfalt von Lebensräumen und besitzen in der Regel wegen Flügellosigkeit nur über begrenzte Möglichkeiten zur sekundären Ausbreitung. Eine solche Indikator-Funktion wäre wünschenswert, wozu allerdings noch vielfältige Untersuchungen nötig sind.

5. Zoogeographie

Obgleich mit dieser Arbeit noch längst nicht alle Tenebrioniden des Vorderen Orients erfaßt sind, wird doch schon die Diversität der Faunenelemente deutlich (Karte 2). Von den hier behandelten Gattungen gehören zum Beispiel die meisten zum circum-mediterranen Typ (*Tentyria, Adelostoma, Stenosis, Eutagenia, Dichillus, Microtelus*), vereinzelte Gattungen sind von ost-mediterranem (*Dailognatha*), sumerischem (*Prochoma, Hionthis*), saharo-sindischem (*Mesostena, Oxycara, Tentyrina*) oder von afro-asiatischem Typ (*Adesmia*). Endemismen des Gebietes auf dem Gattungsniveau — was für die arabische Halbinsel charakteristisch ist (KASZAB 1981) — scheinen selten zu sein, jedenfalls fehlen solche Gattungen bei den bis jetzt behandelten Gruppen.

Bei der Charakterisierung von Faunenelementen sind zwei Punkte einschränkend zu beachten. Zum einen muß die Monophylie des betreffenden Taxon (hier: Gattung) mittels Synapomorphien erwiesen sein und zum anderen muß das rezente Verbreitungsareal genau bekannt sein. Beide Gesichtspunkte hinsichtlich Phylogenie einerseits und Faunistik andererseits sind jedoch bei der Käferfamilie Tenebrionidae noch längst nicht ausreichend untersucht.

6. Literatur

ARDOIN, P. (1978): Contribution à l'étude des *Adesmia* (Coleoptera: Tenebrionidae) du Sinai, d'Israel et de Jordanie. — Nouv. Rev. Ent., **8**: 295—313; Paris.

CANZONERI, S. (1961): Note sul gen. *Oochrotus* Luc. — Boll. Mus. Civ. Stor. nat. Venezia, **14**: 7—27; Venezia.

KASZAB, Z. (1979): Insects of Saudi Arabia. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae. — Fauna of Saudi Arabia, **1**: 257—288; Basel.

— (1981): Insects of Saudi Arabia. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae (Part 2). — Fauna of Saudi Arabia, **3**: 276—401; Basel.

KOCH, C. (1935): Wissenschaftliche Ergebnisse der entomologischen Expedition seiner Durchlaucht des Fürsten A. DELLA TORRE E TASSO nach Ägypten und auf die Halbinsel Sinai. VII. Tenebrionidae (Coleoptera). — Bull. Soc. R. ent. Egypte, **19**: 2—111; Kairo.

— (1940a): Phylogenetische, biogeographische und systematische Studien über ungeflügelte Tenebrioniden (Col. Tenebr.). II. — Münch. ent. Z., **30**: 683—750; München.

— (1940b): Der saharo-sindhische Verbreitungs-Typus bei der ungeflügelten Tenebrioniden-Gattung *Mesostena* unter Berücksichtigung ähnlicher biogeographischer Verhältnisse der *Tentyria*-Stamm-Gruppe *Tentyrina*. — Riv. Biol. Colon., **3**: 1—137; Rom.

— (1944): Über die Tenebrioniden der Gipfelfauna des Hohen und Mittleren Atlas Marokkos (Col. Tenebr.). — Eos, **20**: 387—433; Madrid.

— (1949): Die beiden Rassenkreise der *Adesmia biskrensis* und *montana*. — Eos, **25**: 115—144; Madrid.

REITTER, E. (1900): Bestimmungs-Tabelle der Tenebrioniden-Abtheilungen: Tentyrini und Adelostomini, aus Europa und den angrenzenden Gebieten. — Verh. naturf. Ver. Brünn, **39:** 82—197; Brünn.

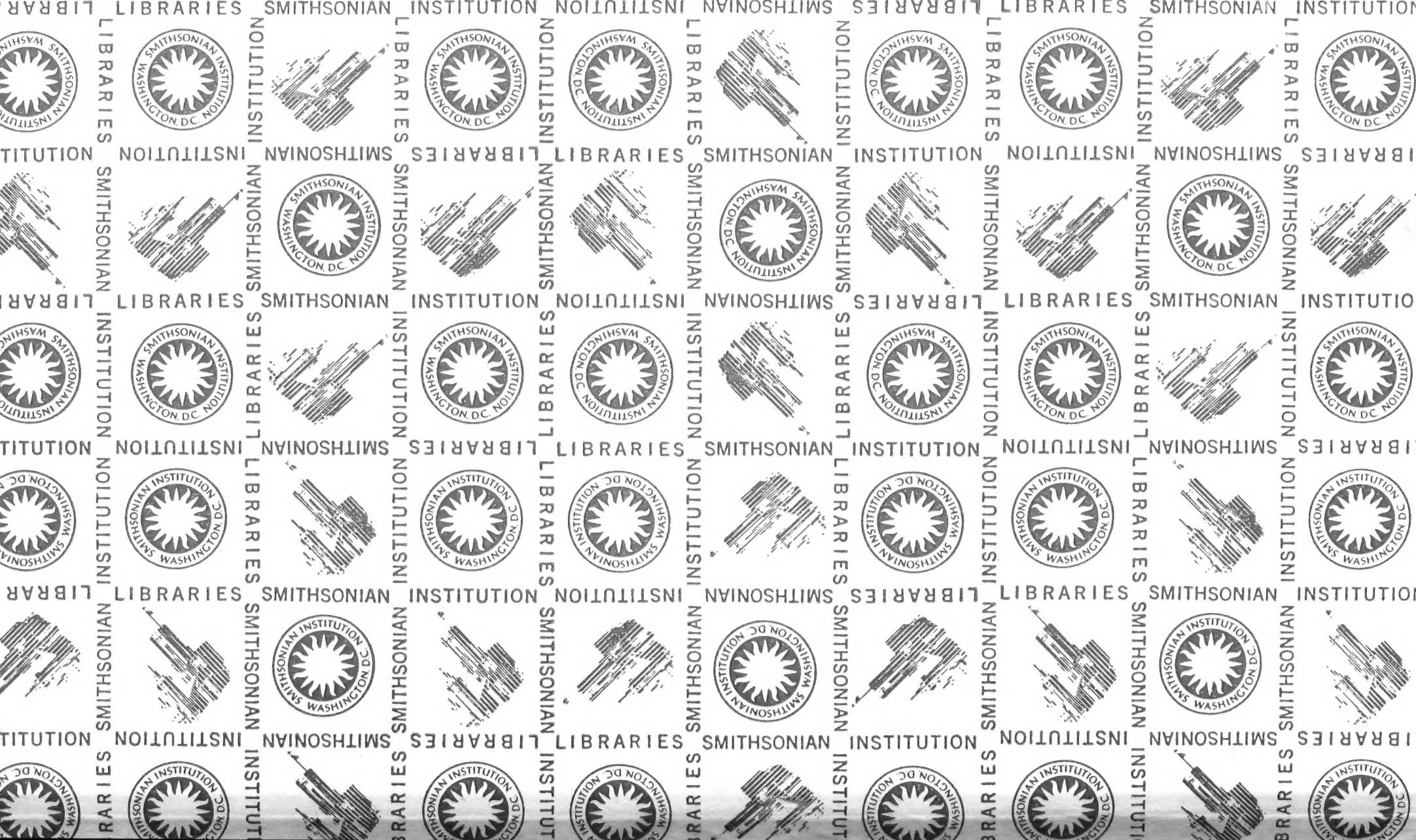
— (1916): Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren mit den Abteilungen: Zopherini, Elenophorini, Leptodini, Stenosini und Lachnogyni aus der paläarktischen Fauna. — Wien. ent. Ztg., **35:** 129—171; Wien.

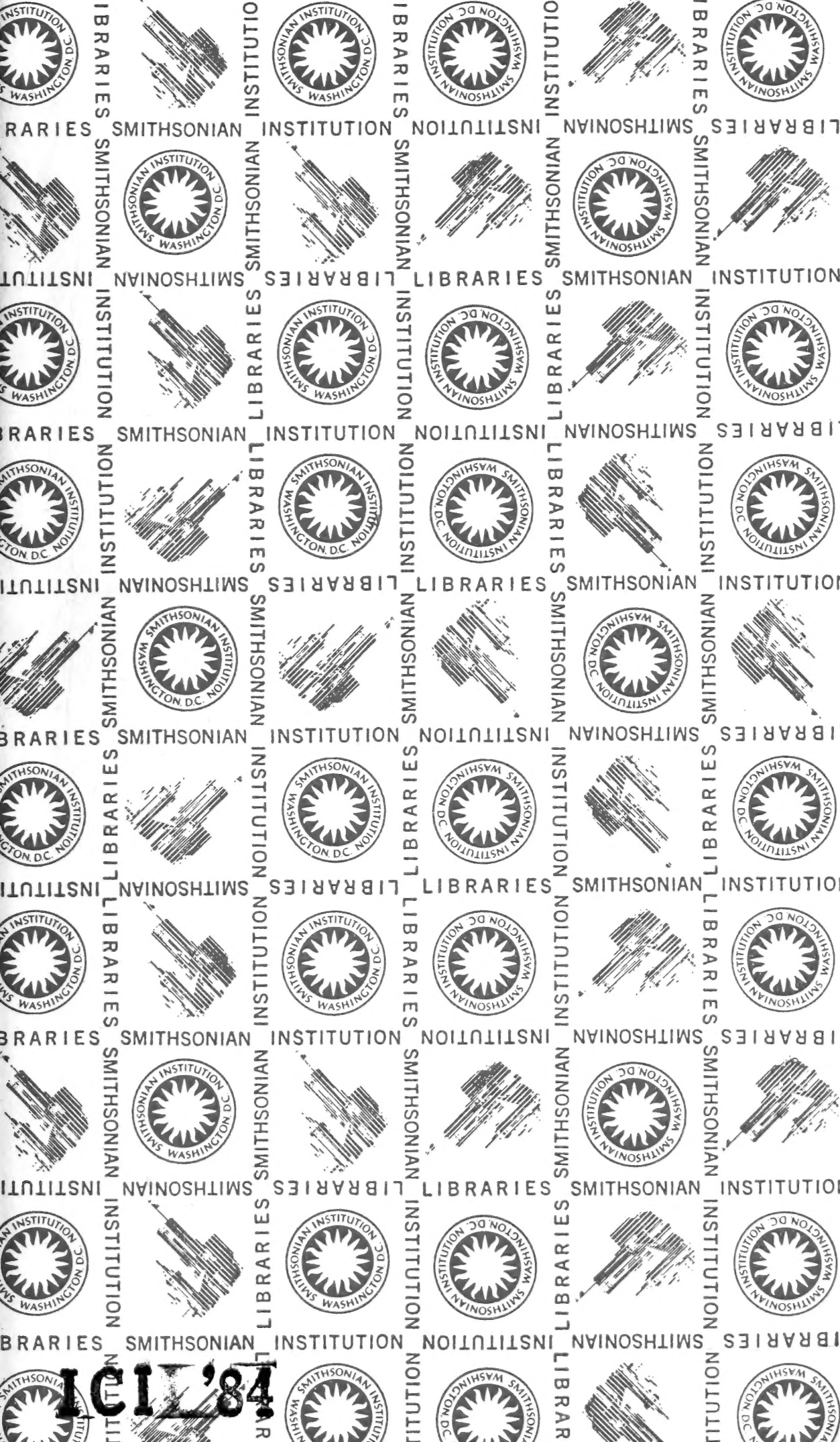
— (1917): Bestimmungstabelle der Cossyphini und Misolampini (Tribus der Tenebrionidae). — Wien. ent. Ztg., **36:** 129—150; Wien.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG SCHAWALLER, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle: Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, 8530 Neustadt a. d. Aisch


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
ICIL '84

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01234 2101